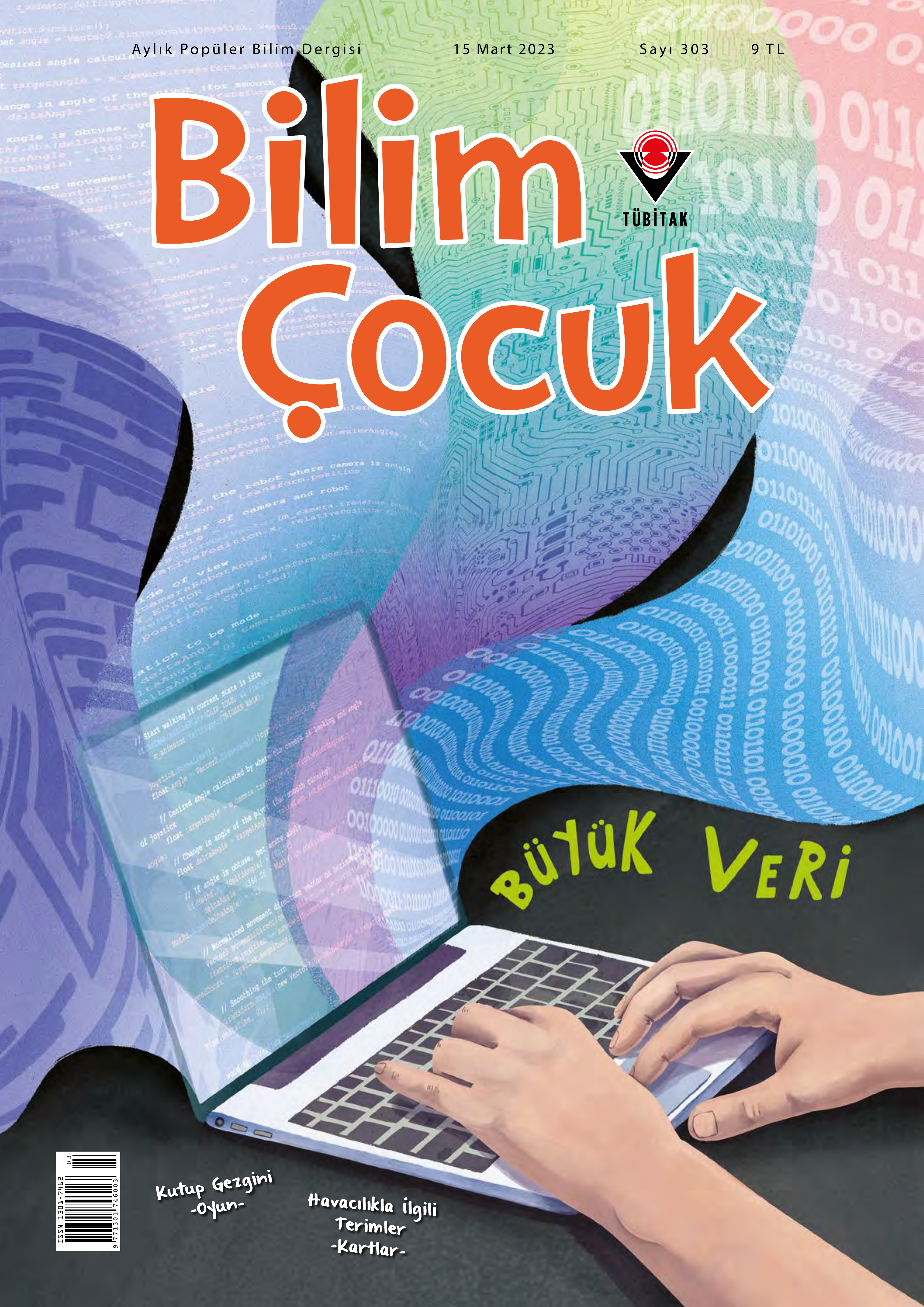
Aylık Popüler Bilim Dergisi 15 Mart 2023 Sayı 303 9 TL

Bilim Çocuk

TÜBİTAK



Büyük Veri

Kutup Gezgini
-Oyun-

Havacılıkla İlgili
Terimler
-Kartlar-

ISSN 1301-7462

"Benim manevi mirasım ilim ve akıldır."
Mustafa Kemal Atatürk

Yıl: 26 Sayı: 303
Mart 2023

İmtiyaz Sahibi
TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Hasan Mandal

Genel Yayın Yönetmeni ve
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Doç. Dr. Rukiye Dilli

Yayın Yönetmeni
Gülnur Geçmiş

Yayın Danışma Kurulu
Doç. Dr. Rukiye Dilli
Dr. Öğr. Üyesi Arzu Gürsoy Ergen
Doç. Dr. Engin Kapkın
Dr. Öğr. Üyesi Güler Karaman
Prof. Dr. Hüseyin Küçüközer
Dr. Öğr. Üyesi Özlem Oktay

Editör
Mesut Erol

Araştırma ve Yazı Grubu
Merve Çelik
Tuğçe Inroga
Zeynep Betül Kabataş
Seniha Rabia Kul
Sena Nur Öğüt

Redaksiyon
Özlem Özgün

Grafik Tasarım
Dr. Elnara Ahmetzade

Çizerler
Pınar Büyükgüral
Mert Oskeroğlu

Mobil Uygulama
Selim Özden

Mali Yönetmen
Adem Polat

Mali ve İdari Hizmetler
M. Furkan Aktaş

İletişim Bilgileri
TÜBİTAK Bilim ve Toplum Başkanlığı
Popüler Bilim Dergileri Genel Yayın Yönetmenliği
Bilim Çocuk Dergisi
Remzi Oğuz Arık Mahallesi Tunus Caddesi No: 80
06540 Çankaya/Ankara
e-posta: cocuk@tubitak.gov.tr
İnternet: bilimcocuk.tubitak.gov.tr

Abone İlişkileri
yayinlar.tubitak.gov.tr
abone@tubitak.gov.tr

ISSN 977-1301-7462
Fiyatı 9 TL (KDV dâhil)

Baskı
PROMAT Basım Yayın San. ve Tic. A. Ş.
promat.com.tr

Baskı Tarihi
10.03.2023

Dağıtım
Turkuvaz Dağıtım Pazarlama A. Ş.
tdp.com.tr

Her ayın 15'inde çıkar.

Kapak Çizimi: Mert Oskeroğlu

Bilim Çocuk

Sevgili Okurlarımız,

Bilgisayar ya da akıllı cihazlarınızı kullanırken karşınıza ürün reklamları çıkıyor mu? Ürünlerden bazılarına gereksiniminiz olduğunu düşünüyor musunuz? Peki, reklamlar nasıl kişiye özel seçiliyor olabilir? Bu sayımızdaki büyük veriyle ilgili yazıda konunun detaylarını okuyabilirsiniz.

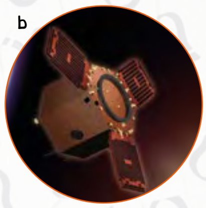
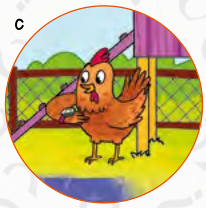
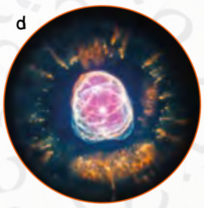
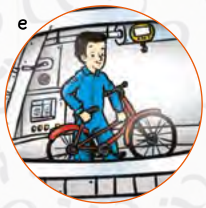
Bir ekiple sorun çözme odaklı bilgisayar etkinliği olan hackathon, ayna nöronlar, kütle çekim kuvveti, yakın zamanda fotokapanla görüntülenen ve ülkemizde korunma altında bir tür olan karakulak ve diğer konular da derginizde sizleri bekliyor.

Bu ay eklerimiz arasında Kutup Gezgini adında bir oyunumuz bulunuyor. Kutup Gezgini, okurlarımızdan Enes Furkan Ersoy'un tasarladığı ve kurguladığı bir oyun. Arkadaşlarınızla eğlenceli zaman geçirirken yepyeni bilgiler de öğrenebileceğiniz bu oyunu tekrar tekrar oynayacağınızı düşünüyoruz. Aranızda havacılığa meraklı okurlarımız var mı? Eğer yanıtınız "evet"se havacılıkla ilgili terimleri tanıyabileceğiniz kartlarımız tam size göre. Hepinize keyifli okumalar diliyoruz.

Sevgilerimizle...
Gülnur Geçmiş

Bu Görseller Hangi Sayfalarda?

a

b

c

d

e


Yanıt 64. sayfada.

içindekiler





Uzayda çok yüksek süratle ilerleyen araçlar, atmosfere sahip bir gök cismine iniş yapmak için yaklaştığında büyük bir sürtünme kuvvetiyle karşılaşabilir. Sürtünme etkisiyle artan sıcaklığın araca zarar vermemesi için ısı kalkanı adı verilen bileşenler kullanılır. Bu temsilî görselde, yüksek sıcaklığın Dünya'ya dönen uzay kapsülünün ısı kalkanına etkisi resmedilmiş.

Antarktika Buzullarından Kopan Buz Dağı

Antarktika buzullarından son iki yıldaki ikinci büyük kopma gerçekleşti. 150 metre kalınlığındaki Brunt Buz Sahanlığı'ndan 1.550 kilometrekarelik buz dağı koptu. Kopmanın küresel iklim değişikliğiyle bağlantılı olmadığı düşünülüyor.

Dünyadaki tüm suyu 5 litrelik bir şişeye koysaydık erişebileceğimiz tatlı su, yalnızca bir yemek kaşığı kadar olurdu.

Dünya'mız, uzaydan bakıldığında masmavi, sularla kaplı bir gezegen. Ancak bu suların yalnızca yüzde 2,5'i tatlı su. Tatlı suyun yaklaşık yüzde 70'iyse Antarktika buzullarında. Kuraklık, yağışlardaki aşırılık ve düzensizlik, ortalama sıcaklığın, dolayısıyla buharlaşmanın artışı gibi nedenlerle tatlı suyumuz azalıyor.

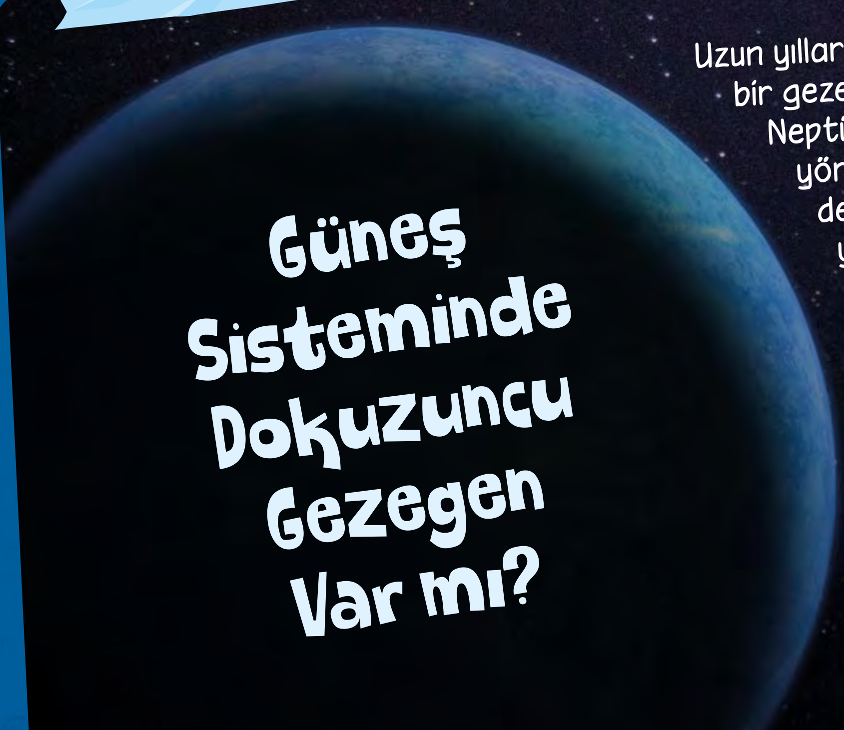
Satın aldığımız bir tişörtün üretiminden bize ulaşana dek yaklaşık 2.500 litre su kullanıldığını biliyor musunuz? Yani bir tişörtün su ayak izi 2.500 litre su. Su ayak izinizi azaltmak için bazı tüketim alışkanlıklarınızı gözden geçirmeye ne dersiniz?

Su ayak izi kavramını duymuş muydunuz? Bireysel olarak kullandığımız toplam tatlı su hacmi, su ayak izimizi oluşturur. Dünyada kişi başı su tüketimi yıllık ortalama 800 metreküpü buluyor. Tabii ki bu sadece içtiğimiz su değil, besinlerimizin yetiştirilmesi, giysilerimizin üretimi, evsel kullanımımız ya da atık sularımızın dönüştürülmesi gibi alanlarda kullanılan suyu da kapsıyor.



Brunt Buz Sahanlığı'ndan Şubat 2021'de kopan 1.270 kilometrekarelik buz dağı görüntüsü

Güneş Sisteminde Dokuzuncu Gezegen Var mı?



Dokuzuncu gezegenin temsilî görseli. Dünya kütlesinin 5 ila 10 katı olabileceği hesaplanan bu gök cismi, Güneş'in çevresindeki bir turunu 10 bin ila 20 bin Dünya yılında tamamlıyor olabilir.

Uzun yıllardır Güneş sisteminde dokuzuncu bir gezegenin var olduğu düşünülüyor. Neptün'ün ötesindeki gök cisimlerinin yörüngelerindeki beklenmedik değişimlerle Uranüs ve Neptün'ün yörüngelerindeki yalpalanma, bu gök cisminin kütle çekimiyle açıklanıyor.

Ancak gök cisminin henüz bir gezegen mi yoksa evrenin ilk zamanlarında oluşmuş yaklaşık greyfurt büyüklüğünde bir kara delik mi olduğu bilinmiyor çünkü şimdiye dek gözlemlenemedi. Bunun nedenleri arasında Güneş'ten uzak olup ışığı yansıtmaması ya da bir kara delik olma olasılığı sayılabilir. Gök cisminin uydularının var olması da büyük bir olasılık. Kendisini gözlemleyemesek de uyduları tarafından yayılan ısının radyo teleskoplarla algılanabileceği ve gök cisminin varlığının kanıtlanabileceği düşünülüyor.

Dodoyu Geri Getirme Çalışmaları

Paleogenetikçiler, eski canlıların kalıntılarındaki genetik bilgiyi inceleyen bilim insanlarıdır.



Dodonun temsilî çizimi

Dodo, uçamayan bir kuş ve soyu 17. yüzyılın sonlarında tükendi. Bu tükeniş insanların doğa üzerindeki olumsuz etkisinin bir sonucuydu ve en büyük nedeni kuşun habitatının yani yaşam alanının yok edilmesiydi.

Kuş bilimci ve paleogenetikçilerin de aralarında bulunduğu bir ekip, dodonun kalıtsal bilgisini ortaya çıkardı. Bu genetik bilgiyi kullanarak dodoyu geri getirmeye çalışıyorlar. Ancak bunu yapmanın zorluğunu ve çalışmanın çok yüksek maliyetli olduğunu da belirtiyorlar. Bilim insanları, "Bu çabayı ve harcamayı habitatı korumak ya da iyileştirmek için kullanmış olsaydık daha iyi olmaz mıydı?" diye soruyor.

ne var ne yok

Küresel İklim Değişikliğine Karşı Yardımcılarımız: Filler

Afrika yağmur ormanları, atmosferimizdeki karbon yakalama kapasitesini artırmada önemli bir yer tutuyor. Bu ormanlarda yaşayan Afrika orman fillerininse karbon döngüsünde önemli bir rolü var. Nasıl mı?

Ormanların bahçıvanı olarak da düşünülen filler, beslenirken ağaçların dallarını koparır hatta fidanları kökünden sökerek yer. Bu yeme davranışı ormanlara zarar veriyor gibi görünse de aslında filler hızlı büyüyüp az karbon yakalayan uzun ağaçları yer. Böylece ormanlarda gölge oluşturan ağaç azalır. Daha fazla karbon yakalayan ve yavaş büyüyen ağaçlara yer açılmış olur. Bu ağaçlar güneş ışığından daha fazla yararlanır.

Bilim insanları yaptıkları araştırmada Afrika orman fillerinin beslenme davranışlarını analiz etti. Filler, az karbon yakalayan ağaçları tercih ediyor. Çünkü bunlar sindirimi kolay, lezzetli ve besleyici. Ayrıca fazla karbon yakalayan ağaçların büyük meyvelerini yiyerek tohumlarının ormanlara saçılmasına katkıda bulunuyorlar. Fillerin soyunun tükenmesi, bu ormanların karbon yakalama kapasitesini yüzde 6 ila 9 oranında düşürebilir ve dolayısıyla gezegenimizin ısınmasını hızlandırabilir. Son yüzyılda popülasyonunda büyük azalma olan filleri korumak daha da önem kazanıyor.



Kentleri Ağaçlandırmak Yaz Sıcaklarının Etkisini Azaltabilir

Kentsel alanlardaki bitki örtüsü azlığı, koyu renkli asfalt, ısıyı tutan bina yapı malzemelerinin varlığı gibi nedenlerle bu bölgelerde kırsala göre daha yüksek sıcaklıklar kaydedilir. Geçtiğimiz yıl Avrupa'nın en sıcak yazı ve en sıcak ikinci yılı kaydedildi. Yüksek sıcaklıklar bazı hastaları ve yaşlı insanları önemli biçimde etkiliyor. Yapılan bir araştırmada kentsel bölgelerdeki ağaçlık alanların yüzde 30 oranına çıkarılmasıyla yaz ayları sıcaklık ortalamasının 0,4 derece santigrat düşürülebileceği bulundu. Kent planlamasında yeşil alanları da plana dâhil etmenin sağlığımız için önemi belirtildi. Ayrıca yeşil alanların hem fiziksel sağlığı hem de bilişsel işlevleri iyileştirmede yararlı olduğu biliniyor.



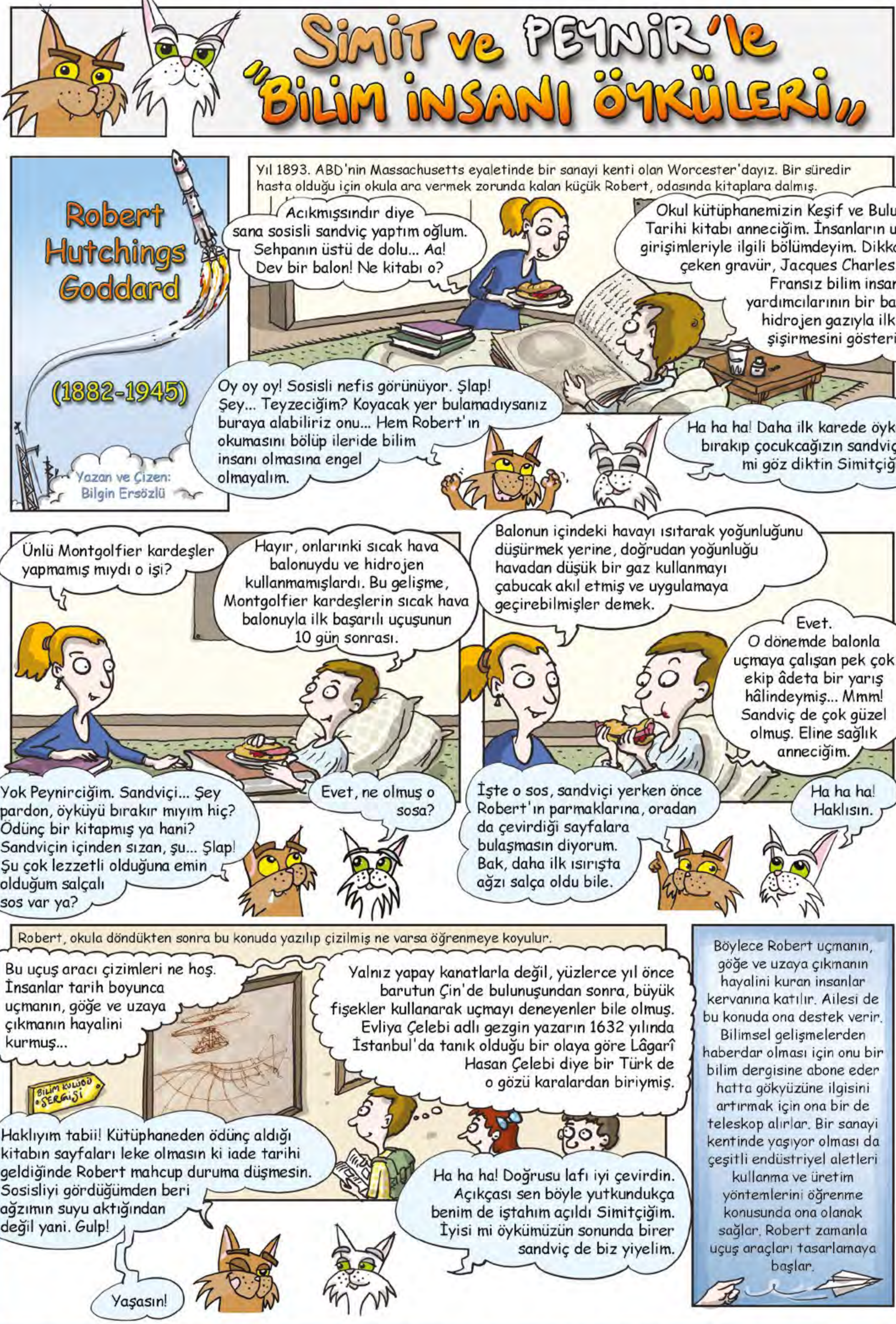
Zonguldak'ta Yeni Canlı Türü Keşfedildi



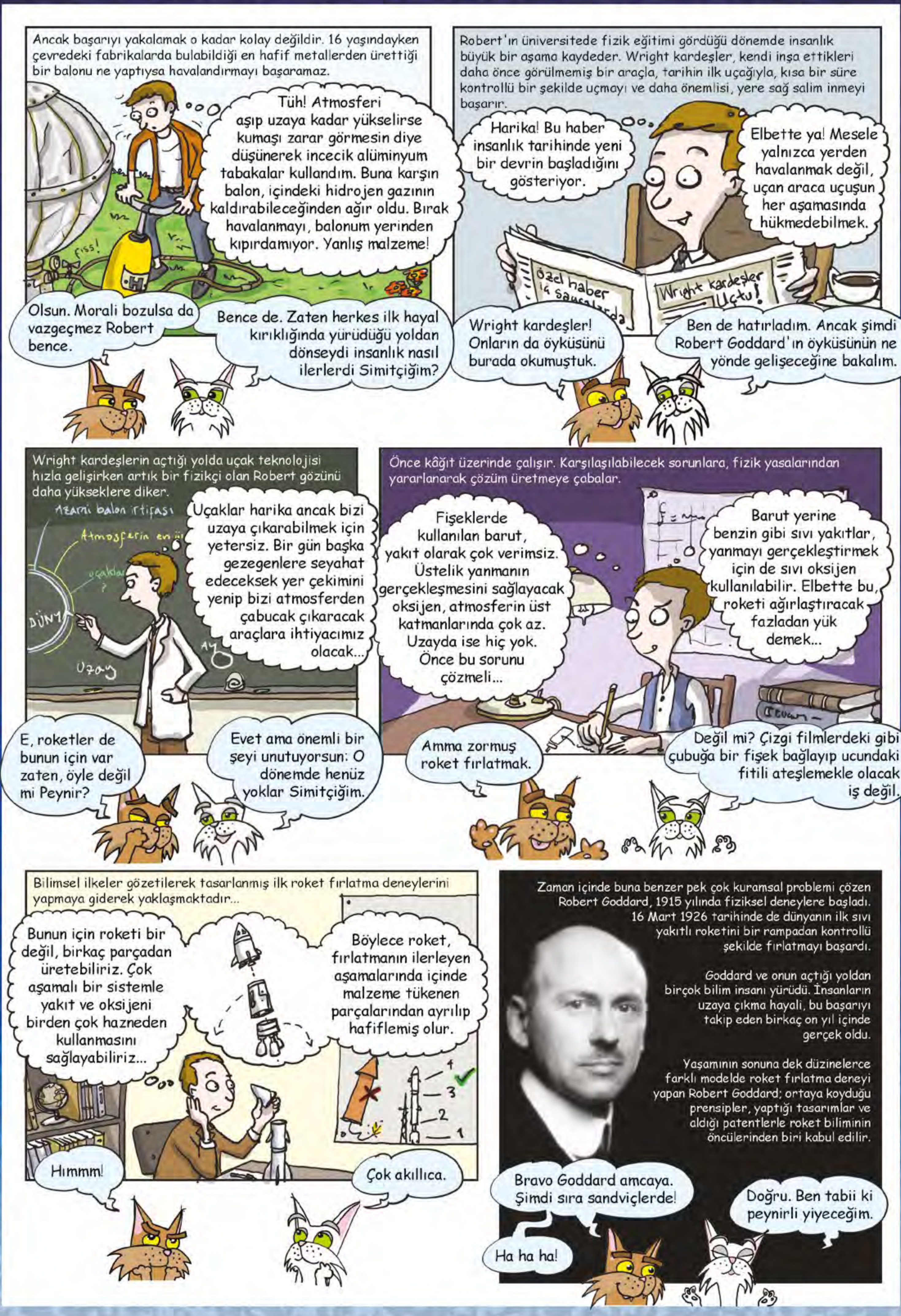
Zonguldak'taki Gökgöl Mağarası'nda araştırma yapan Türk bilim insanları, yeni bir *Gammarus* türü keşfetti. Bu canlıya *Gammarus tumaf* adı verildi. *Gammarus*lar, genellikle serin yer üstü ve yer altı sularında yaşayan 0,5 ila 1 santimetre boyunda kabuklu canlılardır. Halk arasında "yangıç" olarak da bilinirler çünkü zemine yakın yerlerde yan tarafları üstünde yüzerler. *Gammarus* cinsine ait Dünya'da binden fazla tür bulunur ve bunların 52 tanesi ülkemizde de görülür. Yeni tür ise Gökgöl Mağarası'na endemik yani yalnızca orada yaşıyor.

Gökgöl Mağarası, turistlerin sıklıkla ziyaret ettiği bir yer. Bilim insanları bu endemik türün korunması için mağarada gereken önlemlerin alınmasını istiyor.

Gülnur Geçmiş



Simit ve Peynir'le
"Bilim İnsanı Öyküleri"
Robert Hutchings Goddard
(1882-1945)
Yazan ve Çizen: Bilgin Ersözlü
Yıl 1893. ABD'nin Massachusetts eyaletinde bir sanayi kenti olan Worcester'dayız. Bir süredir hasta olduğu için okula ara vermek zorunda kalan küçük Robert, odasında kitaplara dalmış.
Acıkmışsındır diye sana sosisli sandviç yaptım oğlum. Sehpanın üstü de dolu... Aa! Dev bir balon! Ne kitabı o?
Okul kütüphanemizin Keşif ve Buluşlar Tarihi kitabı anneciğim. İnsanların uçma girişimleriyle ilgili bölümdeyim. Dikkatini çeken gravür, Jacques Charles adlı Fransız bilim insanı ve yardımcılarının bir balonu hidrojen gazıyla ilk kez şişirmesini gösteriyor.
Oy oy oy! Sosisli nefis görünüyor. Şlap! Şey... Teyzeciğim? Koyacak yer bulamadıysanız buraya alabiliriz onu... Hem Robert'ın okumasını bölüp ileride bilim insanı olmasına engel olmayalım.
Ha ha ha! Daha ilk karede öyküyü bırakıp çocukcağızın sandviçine mi göz diktin Simitçiğim?
Ünlü Montgolfier kardeşler yapmamış mıydı o işi?
Hayır, onlarınki sıcak hava balonuydu ve hidrojen kullanmamışlardı. Bu gelişme, Montgolfier kardeşlerin sıcak hava balonuyla ilk başarılı uçuşunun 10 gün sonrası.
Balonun içindeki havayı ısıtarak yoğunluğunu düşürmek yerine, doğrudan yoğunluğu havadan düşük bir gaz kullanmayı çabucak akıl etmiş ve uygulamaya geçirebilmişler demek.
Evet. O dönemde balonla uçmaya çalışan pek çok ekip âdeta bir yarış hâlindeymiş... Mmm! Sandviç de çok güzel olmuş. Eline sağlık anneciğim.
Yok Peynirciğim. Sandviçi... Şey pardon, öyküyü bırakır mıyım hiç? Ödünç bir kitapmış ya hani? Sandviçin içinden sızan, şu... Şlap! Şu çok lezzetli olduğuna emin olduğum salçalı sos var ya?
Evet, ne olmuş o sosa?
İşte o sos, sandviçi yerken önce Robert'ın parmaklarına, oradan da çevirdiği sayfalara bulaşmasın diyorum. Bak, daha ilk ısırışta ağzı salça oldu bile.
Ha ha ha! Haklısın.
Robert, okula döndükten sonra bu konuda yazılıp çizilmiş ne varsa öğrenmeye koyulur.
Bu uçuş aracı çizimleri ne hoş. İnsanlar tarih boyunca uçmanın, göğe ve uzaya çıkmanın hayalini kurmuş...
Yalnız yapay kanatlarla değil, yüzlerce yıl önce barutun Çin'de bulunuşundan sonra, büyük fişekler kullanarak uçmayı deneyenler bile olmuş. Evliya Çelebi adlı gezgin yazarın 1632 yılında İstanbul'da tanık olduğu bir olaya göre Lâgarî Hasan Çelebi diye bir Türk de o gözü karalardan biriymiş.
Bilim Kulübü Sergisi
Haklıyım tabii! Kütüphaneden ödünç aldığı kitabın sayfaları leke olmasın ki iade tarihi geldiğinde Robert mahcup duruma düşmesin. Sosisliyi gördüğümden beri ağzımın suyu aktığından değil yani. Gulp!
Ha ha ha! Doğrusu lafı iyi çevirdin. Açıkçası sen böyle yutkundukça benim de iştahım açıldı Simitçiğim. İyisi mi öykümüzün sonunda birer sandviç de biz yiyelim.
Yaşasın!
Böylece Robert uçmanın, göğe ve uzaya çıkmanın hayalini kuran insanlar kervanına katılır. Ailesi de bu konuda ona destek verir. Bilimsel gelişmelerden haberdar olması için onu bir bilim dergisine abone eder hatta gökyüzüne ilgisini artırmak için ona bir de teleskop alırlar. Bir sanayi kentinde yaşıyor olması da çeşitli endüstriyel aletleri kullanma ve üretim yöntemlerini öğrenme konusunda ona olanak sağlar. Robert zamanla uçuş araçları tasarlamaya başlar.


Ancak başarıyı yakalamak o kadar kolay değildir. 16 yaşındayken çevredeki fabrikalarda bulabildiği en hafif metallerden ürettiği bir balonu ne yaptıysa havalandırmayı başaramaz.
Tüh! Atmosferi aşıp uzaya kadar yükselirse kumaşı zarar görmesin diye düşünerek incecik alüminyum tabakalar kullandım. Buna karşın balon, içindeki hidrojen gazının kaldırabileceğinden ağır oldu. Bırak havalanmayı, balonum yerinden kıpırdamıyor. Yanlış malzeme!
fiss!
Olsun. Morali bozulsa da vazgeçmez Robert bence.
Bence de. Zaten herkes ilk hayal kırıklığında yürüdüğü yoldan dönseydi insanlık nasıl ilerlerdi Simitçiğim?
Robert'ın üniversitede fizik eğitimi gördüğü dönemde insanlık büyük bir aşama kaydeder. Wright kardeşler, kendi inşa ettikleri daha önce görülmemiş bir araçla, tarihin ilk uçağıyla, kısa bir süre kontrollü bir şekilde uçmayı ve daha önemlisi, yere sağ salim inmeyi başarır.
Harika! Bu haber insanlık tarihinde yeni bir devrin başladığını gösteriyor.
Elbette ya! Mesele yalnızca yerden havalanmak değil, uçan araca uçuşun her aşamasında hükmedebilmek.
Özel haber
Wright kardeşler Uçtu!
Wright kardeşler! Onların da öyküsünü burada okumuştuk.
Ben de hatırladım. Ancak şimdi Robert Goddard'ın öyküsünün ne yönde gelişeceğine bakalım.
Wright kardeşlerin açtığı yolda uçak teknolojisi hızla gelişirken artık bir fizikçi olan Robert gözünü daha yükseklere diker.
Azami balon irtifası
Atmosferin en üst
uçaklar
DÜNYA
Ay
Uzay
Uçaklar harika ancak bizi uzaya çıkarabilmek için yetersiz. Bir gün başka gezegenlere seyahat edeceksek yer çekimini yenip bizi atmosferden çabucak çıkaracak araçlara ihtiyacımız olacak...
E, roketler de bunun için var zaten, öyle değil mi Peynir?
Evet ama önemli bir şeyi unutuyorsun: O dönemde henüz yoklar Simitçiğim.
Önce kâğıt üzerinde çalışır. Karşılaşılabilecek sorunlara, fizik yasalarından yararlanarak çözüm üretmeye çabalar.
Fişeklerde kullanılan barut, yakıt olarak çok verimsiz. Üstelik yanmanın gerçekleşmesini sağlayacak oksijen, atmosferin üst katmanlarında çok az. Uzayda ise hiç yok. Önce bu sorunu çözmeli...
Barut yerine benzin gibi sıvı yakıtlar, yanmayı gerçekleştirmek için de sıvı oksijen kullanılabilir. Elbette bu, roketi ağırlaştıracak fazladan yük demek...
Amma zormuş roket fırlatmak.
Değil mi? Çizgi filmlerdeki gibi çubuğa bir fişek bağlayıp ucundaki fitili ateşlemekle olacak iş değil.
Bilimsel ilkeler gözetilerek tasarlanmış ilk roket fırlatma deneylerini yapmaya giderek yaklaşmaktadır...
Bunun için roketi bir değil, birkaç parçadan üretebiliriz. Çok aşamalı bir sistemle yakıt ve oksijeni birden çok hazneden kullanmasını sağlayabiliriz...
Böylece roket, fırlatmanın ilerleyen aşamalarında içinde malzeme tükenen parçalarından ayrılıp hafiflemiş olur.
4
3
2
1
Hımmm!
Çok akıllıca.
Zaman içinde buna benzer pek çok kuramsal problemi çözen Robert Goddard, 1915 yılında fiziksel deneylere başladı. 16 Mart 1926 tarihinde de dünyanın ilk sıvı yakıtlı roketini bir rampadan kontrollü şekilde fırlatmayı başardı.
Goddard ve onun açtığı yoldan birçok bilim insanı yürüdü. İnsanların uzaya çıkma hayali, bu başarıyı takip eden birkaç on yıl içinde gerçek oldu.
Yaşamının sonuna dek düzinelerce farklı modelde roket fırlatma deneyi yapan Robert Goddard; ortaya koyduğu prensipler, yaptığı tasarımlar ve aldığı patentlerle roket biliminin öncülerinden biri kabul edilir.
Bravo Goddard amcaya. Şimdi sıra sandviçlerde!
Doğru. Ben tabii ki peynirli yiyeceğim.
Ha ha ha!

Bu Kadar Çok Veriyle Ne Yapılır?

Yapı oyuncaklarıyla oynamayı sever misiniz? Diyelim ki bir kutu dolusu farklı renk ve çeşitte yapı oyuncağı parçanız var. Bu parçalarla mavi bir araba yapmak ne kadar zamanınızı alır? 5, 10 belki 15 dakika değil mi? Peki ya önünüzde bu parçalardan bir oda dolusu olsaydı aynı arabayı yapmanız ne kadar zaman alırdı? Hatta bir de her dakika önünüzdeki parçalara bir kamyon dolusu daha eklense nasıl olur? İşler biraz karıştı sanki... İşte büyük veri tam da böyle bir şey. Nasıl mı? Haydi öğrenelim!

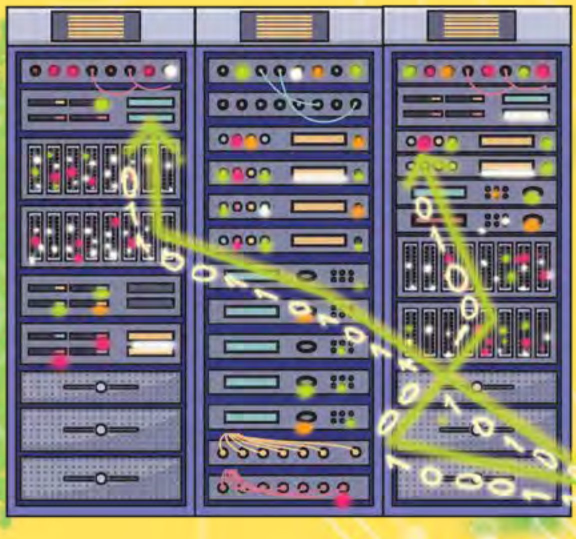




Bilgisayarların işleyebileceği biçime dönüştürülmüş bilgi parçalarına veri denir. İnternet aracılığıyla dijital ortamda yapılan her işlem veri olarak saklanır. Günümüzde pek çok işlemin dijital ortamda gerçekleştiğini düşünürsek inanamayacağınız kadar çok miktarda veri birikir. Sosyal medya etkileşimleri, internet aramaları, fatura ödemeleri, market alışverişleri, sağlık hizmetleri, çevrim içi görüşmeler; hepsi birikerek büyük veriye dönüşür.

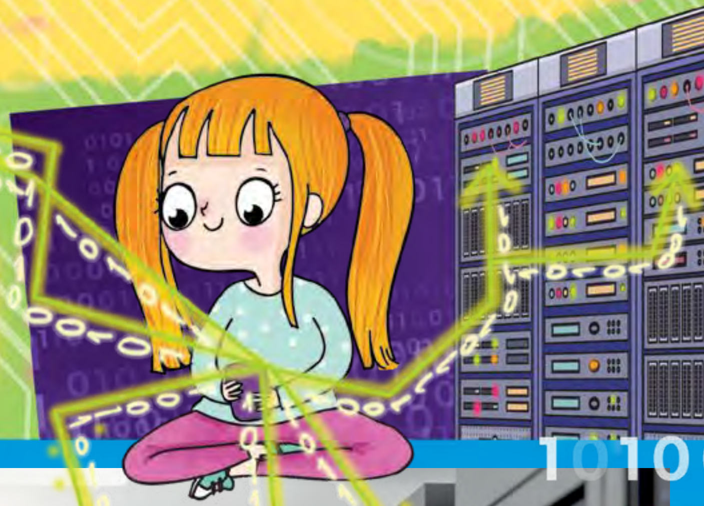
Az önce sözünü ettiğimiz yapı oyuncaklarına geri dönersek her bir parçayı veri, bu parçaların bir araya gelerek oluşturduğu yığını da büyük veri olarak düşünebiliriz. Peki örneğimizdeki mavi arabayı bunca parça arasında nasıl yapabilirsiniz? Öyle ya önce işinize yarayacak mavi renktekileri bulup ayırmanız, sonra da bunları birleştirmeniz gerekiyor. Üstelik gelecekte tekrar kullanmak üzere parçaları saklasanız iyi olur çünkü yapılabilecek daha pek çok şey var!





Gördüğünüz gibi büyük veriyle ilgili ilk sorun depolama sorunu çünkü bunca veri tek bir bilgisayara sığmaz. Bunun için veriler sıkıştırılıp boyutları küçültülür. Sonra da içinde milyonlarca bellek birimi bulunan veri merkezlerinde saklanır. Veriler kopyalanarak farklı merkezlerde yedeklenebilir.

Diyelim ki istediğiniz kitabın adını arama motoruna yazdınız. Çıkan alışveriş sitesinden adres ve ödeme bilgilerinizi kullanarak satın alma işlemi yaptınız. Arama motoru verileriniz bir merkezdeyken alışveriş bilgileriniz başka bir merkezde depolanıyor olabilir.





Veriler buradaki gibi büyük alanlarda korunaklı biçimde saklanıyor. Tıpkı bir kütüphane gibi...

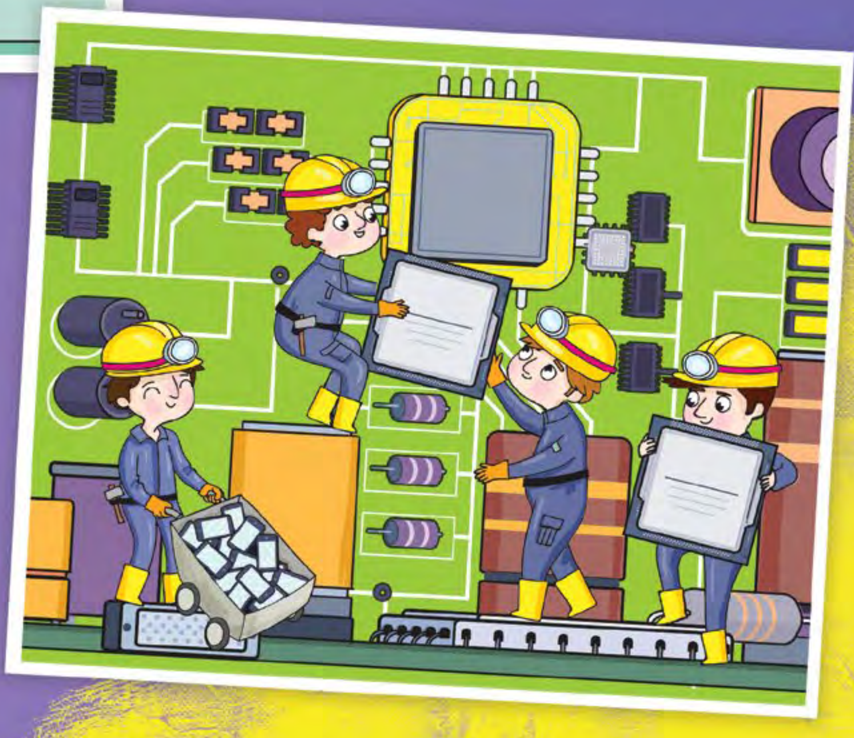
Yapı oyuncağımızın parçalarıyla devam edelim. Parçalar artık kamyonla değil, tırlarla geliyor. Ancak siz depolama işini çözdünüz, parçaları sıkıştırıp depoluyorsunuz. Şimdi eskisi kadar yer kaplamıyorlar. Üstelik işler büyüdü. Artık herkes sizden farklı farklı yapılar istiyor. Şimdi sorununuz aradığınız parçayı hemencecik bulup kullanamamak. Birisi, bu oyuncak parçalarını gruplandırıp içinden gerekli ve kullanışlı olanları size sunmalı. Bunun için bir iş ilanı verseniz fena olmaz.





Aradığınız kişi bir veri madencisi! Veri madenciliği, önemsiz gibi görünen bilgi yığınlarını işleyip kullanışlı hâle getirmek anlamına gelir. Peki, bu bilgiler ne işe yarar dersiniz? Örneğin büyük marketler, müşterilerinin alışveriş alışkanlıklarını kaydedip analiz ediyor. Sonra da gereksinim duyacakları olası ürünleri müşterilerine önerebiliyor. Böylece müşteri memnuniyetini ve satışlarını artırıyorlar.

Büyük veri ve veri madenciliği kullanılarak daha pek çok şey yapılabilir: Hastaların verileri anlık olarak değerlendirilip olası bir salgın hastalık hızlıca kontrol altına alınabilir, bir bölgenin yıllar içindeki rüzgâr verileri kullanılarak daha verimli çalışan rüzgâr türbinleri inşa edilebilir ve daha neler neler...



Veri madenciliği sürecinde yazılımcılar veri analizi programlarıyla çalışır.

Büyük veriyle birlikte gelişimi hız kazanan diğer bir alansa makine öğrenmesi ve yapay zekâ. Çünkü makine öğrenmesi ne kadar çok veriyle beslenirse o kadar çok gelişir ve bunun sonucunda yapay zekâ daha becerikli hâle gelir. Daha becerikli yapay zekâysa büyük veriyi daha etkili biçimde işleyebilir.





Büyük veri, bilim insanlarına da önemli ölçüde yardımcı oldu. Örneğin kalıtsal bilgimizi taşıyan DNA moleküllerindeki hangi değişimlerin hastalıklara yol açabildiği ve etkileri çok daha kolay biçimde anlaşılabiliyor.



Gelelim yapı oyuncağımızın parçalarına. Artık ardı arkası kesilmeden gelen yığınlar bizi korkutamaz. Çünkü onları nasıl depolayıp gerekli yerlerde kullanabileceğimizi biliyoruz. Aslında her şey gruplama, ilişkilendirebilme, örüntüleri ayırt edebilmekten ibaret. Sayamayacağımız kadar çok parçamız olsa bile bir sistem oluşturduktan sonra neler neler yapabiliriz...

Sahi, dünyadaki tüm veri elinizde olsaydı siz neler yapardınız?

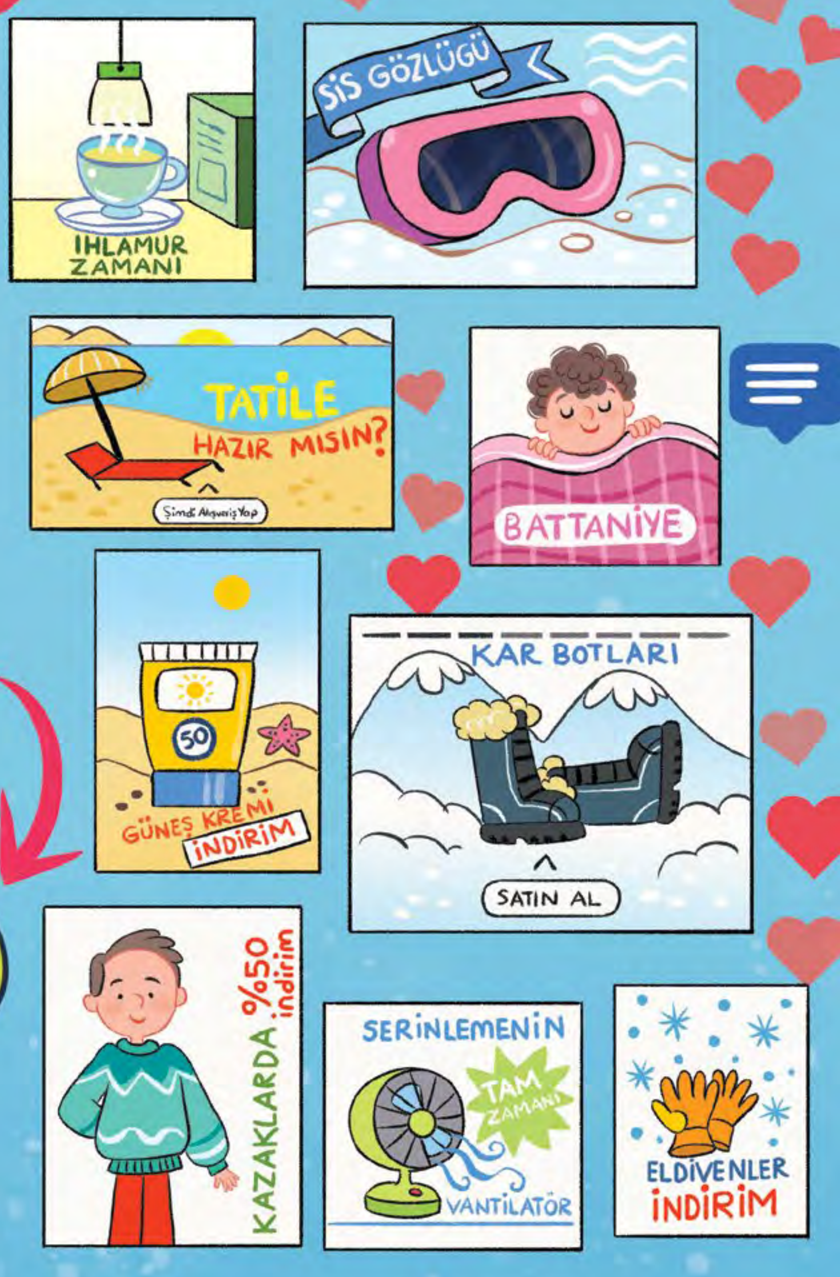
Zeynep Betül Kabataş
Çizim: Göksu Karaca

Kim, Nerede, Ne Alıyor?

Hava durumu ve büyük veriden yararlanarak ürün reklamları geliştirilebileceğini biliyor muydunuz? Hava durumu, gereksinim duyduğumuz ürünleri ve tüketim tercihlerimizi değiştirebilir. Bunu doğru değerlendiren işletmeler de müşteri gereksinimlerini önceden tahmin edip uygun ürün reklamları sunabilir.







Derya, İrem, Rıza, Nazlı ve Selim; İstanbul, Ankara, Rize, Kars ve Antalya'da yaşayan sosyal medya kullanıcıları. Sizce hangi ürünlerin reklamlarıyla karşılaşmaları daha olası? Aşağıdaki ipuçlarını kullanarak kimin hangi kentte yaşadığını bulup yukarıdaki boş kutucuklara yazabilirsiniz.

1. Rıza'nın adı yaşadığı kentin adına çok benziyor.
2. Nazlı ve Selim'in yaşadığı kentlerin denize kıyısı yok.
3. İrem ve Nazlı Türkiye'nin en kalabalık 2 kentinde yaşıyor.
4. Derya'nın adının son hecesi ve yaşadığı kentin adının son hecesi aynı.





Hava Durumu Neler Söylüyor?

Verilere göre mart ayında İstanbul, Ankara, Rize, Kars ve Antalya'da en sık yaşanması beklenen hava durumları tabloda gösterilmiş. Sizce kim, hangi ürünlerin reklamıyla karşılaşabilir? Haydi eşleştirin!

İSTANBUL		
ANKARA		
RİZE		
KARS		
ANTALYA		

Yanıt 64. sayfada.

Zeynep Betül Kabataş
Çizim: Pervin Özcan



Kabuğumun Dışındaki Dünya
Yumurtadan çıktığım ve yıllardır yaşadığım bu ormanı keşfediyorum. Ancak bazen "Bu ormanın bir sınırı var mı?" diye çok merak ediyorum. Şimdi de ormanın bittiği yeri aramaya gidiyorum. Bakalım neler olacak!
Büyüdüğüm yerde herkesi yakından tanıyorum. Örneğin bu bir çörek mantarı. Bu da bir saplı meşe. Anlaşılan benim hızımla yürüyüş uzun sürecek.
Birkaç saat sonra...
Çevre biraz tuhaflaşmaya başladı. Burada toprak bile daha farklı. Ayaklarım çamur oldu. Acaba ormanın sınırına mı yaklaşıyorum?
Yok, burası başka bir yer olmalı... Orman bitti mi yani? Çevremdekilerin bazısı çok tanıdık, bazısıyla daha önce hiç karşılaşmadım. Çok kalabalık bir ortam. Hem çok sayıda farklı tür var hem de yer çok sulu.
Yılan kartalı
Küçük yeşil ağaçkakan
Pürtüklü semender
Merhaba, ben Tortu. Burası neresi? "Yaşadığım orman nerede bitiyor?" diye meraktan yollara düştüm, buraya kadar geldim.
Hoş geldin Tortu, ben ağaç kurbağası. İlerideki gölde yaşıyorum.
Yeşilbaş
Su samuru
Neredeyse ormanın sınırına ulaşmışsın. Burası longoz (subasar) ormanı. Yani aslında ormanın ve gölün kenarlarının buluştuğu yer.
Yani burası ormanın bittiği yer mi?
Aynen öyle, aslında bittiği demesek de olur. Çünkü burası ormanla gölün birbiriyle buluştuğu hatta iç içe geçtiği yer.
Kara leylek
İspinoz
Longoz (Subasar) Ormanı





KENARLARIN PEŞİNDE

Bu ay çevrenizdeki kenarlarda yürüyüş yapmaya ne dersiniz? Peki, bir yerin kenar olduğunu nasıl anlarsınız? Yandaki çizim, kenar bulma alıştırması yapmanız için yardımcı olabilir.



KEŞFET

Kara leylek; uzun kırmızı bacakları ve kırmızı gagasıyla dikkat çeken, leylekgiller ailesinden bir tür. Sırt tüyleri siyah görünür ancak aslında parlak yeşil ve mordur. Genellikle kışı Afrika'da geçirirler ve mart ayında ülkemize gelerek ağustos sonuna kadar kalırlar. Bozulmamış ormanlık alanlarda, subasar ormanlarında, tatlı su kaynaklarının yakınlarında ve kayalık bölgelerde yaşarlar. Etçil kuşlardır. Çoğunlukla balık, amfibi, böcek, kuş yumurtası ve bazı sürüngenlerle beslenirler. Görmeye alışkın olduğumuz leyleklerden daha ürkek ve utangaçlardır.



KUTLA-KATIL

21-26 Mart, orman haftası olarak kutlanır. Ormanlar atmosferdeki karbondioksidi yutarak iklim değişikliğini önlemede çok önemli bir rol oynar. Bu yüzden ormanlara karbon yutakları da denir. Ayrıca, 21 Mart ilkbahar ekinoksu olduğu için baharın başlangıcıdır ve doğa uyanmaya başlar. Haydi, sen de ailenle birlikte en yakın ormanı ziyaret et. Ormanda yaşayan canlıları keşfet ve baharın gelişini kutla. Ormanda yaşayan canlıları gözlemleyerek gördüklerini not alabilirsin. Defterine tarihi, hava durumunu ve ziyaret ettiğin ormanın adını da not almayı unutma.

Selda Bozbıyık, Güliz Karaarslan Semiz, Birgül Çakır Yıldırım
Çizim: Öznur Kaplan

Problem Çözme Maratonuna Hazır mısınız?

Yeni bir yazılım geliştirmek için yarışanları görmüş ya da duymuş muydunuz? Kimi zaman sabahlara kadar süren bir yarıştan bahsediyoruz. Meraklısının çok hoşuna gidecek, programlama ya da problem çözme gibi becerilerin sergilendiği bu yarışın adı:

HACKATHON



Hack günü, hackfest gibi adlarla da bilinen hackathon, bilgisayar uzmanı anlamına gelen hacker sözcüğü ve dayanıklılık gerektiren bir yarış adı olan maraton sözcüklerinden oluşur. Bu etkinlik bilgisayar programcıları, yazılım geliştiriciler, ürün yöneticileri, grafik tasarımcılar gibi pek çok farklı alandan kişilerin katıldığı bir kodlama yarışıdır. Yarışın amacıysa belirlenen bir soruna çözüm yolları sunan yazılım geliştirmek.

Günümüzde "hacker" sözcüğü çoğunlukla bilgisayar korsanlığıyla ilişkilendirilse de gerçekte; bilgisayar konusunda uzmanlaşmış, ileri düzeyde bilgi ve yeteneğe sahip kişi anlamına gelir.



Hackathonlar düzenlenirken önce çözüm aranacak sorun belirlenir. Yani her bir hackathonun konusu farklıdır. Yarışı düzenleyenler tarafından sınırlandırılmadığı sürece isteyen herkes bu kodlama yarışına katılabilir! Ancak kimi zaman belli bir yaş aralığı ya da öğrenci olmak gibi kurallar koyulabilir.

Katılımcılar, 3-5 kişilik takımlar hâlinde yarışır. Genelde 1 ya da 2 gün süren etkinliklerde, verilen süre içerisinde yazılımlarını geliştirmeye çalışırlar. Hackathonlar kimi zaman bir haftaya yayılan uzun etkinliklere de dönüşebilir. Sürenin sonunda elbette bir kazanan belirlenir. Jüri tarafından takımların geliştirdiği dijital çözümler incelenir ve en iyiler seçilir.

Evet bu bir yarış ve yarışın kazananı olmak keyifli bir durum. Ancak birinci olmayanlar bile kendini çok fazla geliştirme olanağı bularak sosyalleşir, yeni fikirler edinir ve teknoloji alanında deneyimli kişilerle tanışma şansı elde eder. Peki siz, böyle bir yarışa katılmak ister miydiniz? Eğer bilgisayar programcılığına ilginiz varsa hem eğlenebileceğiniz hem de kendinizi gerçekleştirebileceğiniz bu etkinliğin çok keyifli olabileceğini düşünüyoruz.

Merve Çelik
Çizim: Bengi Gençer

Çoban Robotu Yönlendir

Çiftlikteki koyunların çobanı bir robot. Çoban robot, her gün saat 08.00'de çit kapısını açarak koyunları çıkaracak. Koyunların dışarı çıkması için onlara el sallayacak. Sonra kapıyı kapatıp koyunlarla otlakta gezinecek. Saat 16.00 olduğundaysa çit kapısını açıp zil çalarak koyunları tekrar içeriye alacak. Ardından çit kapısını kapatıp günlük görevini tamamlayacak.

Ancak bir sorun var! Robotun tüm bunları yapabilmesi için onu yönlendirecek bir algoritma yazmanız gerek. Haydi başlayın!





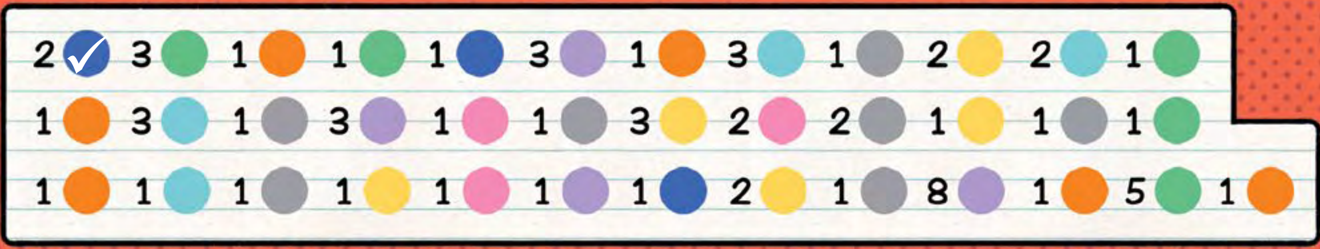
Açık bir biçimde tanımlanmış kurallardan ve adım adım anlatılan işlemlerden oluşan, bir sorunu çözmek ya da sonuca ulaşmak için izlenen yola algoritma denir. Örneğin masanın üzerindeki kırmızı kalemi alıp kalem kutusuna koymak için şöyle bir algoritma yazabilirsiniz:

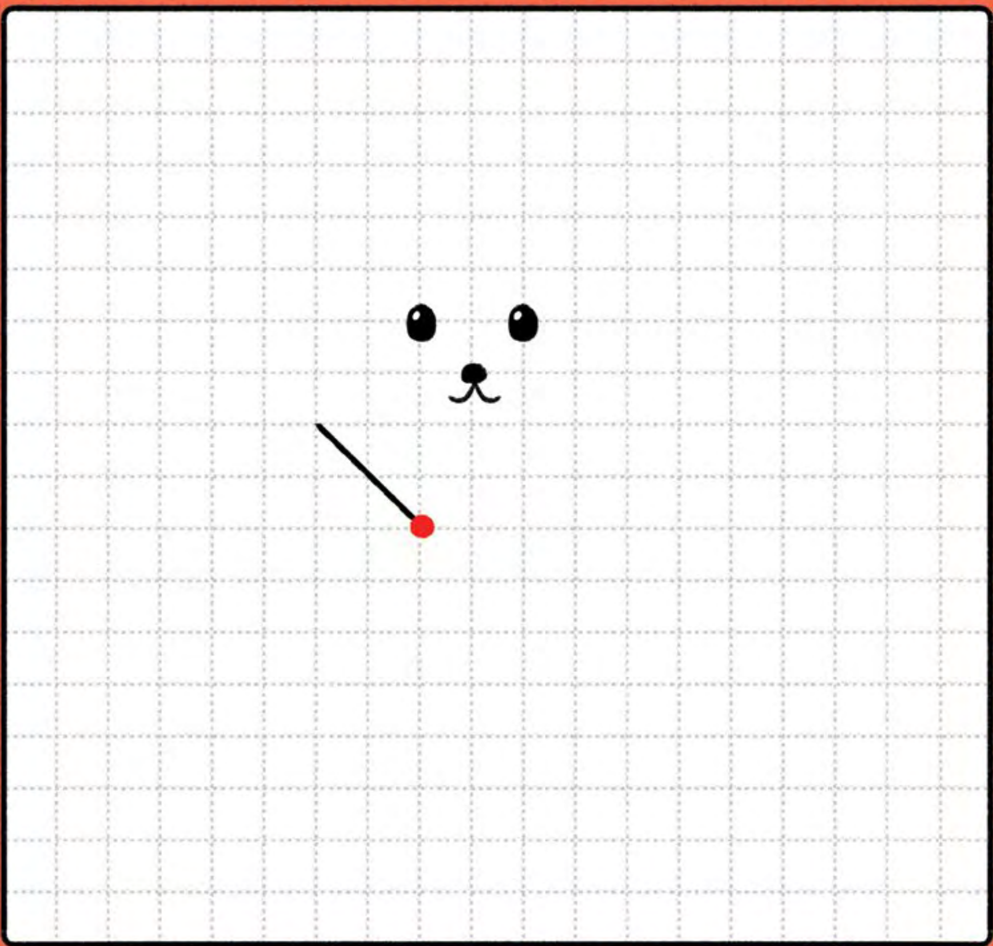
- Masadaki kırmızı kalemi al.
- Kalem kutusunun fermuarını aç.
- Kırmızı kalemi, kalem kutusunun içine koy.
- Kalem kutusunun fermuarını kapat.

Merve Çelik
Çizim: Umut Aybek

Renkler ve Yönler

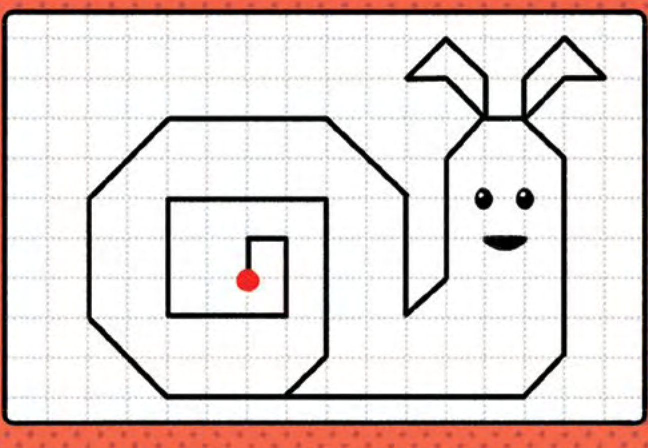
Size ayırdığımız kareli alanda çizim yapmaya ne dersiniz? Verdiğimiz kodlardan yola çıkarak hareket etmeniz gerekiyor. Kodlarda bulunan rakamlar kaç birim hareket edeceğinizi, renklerse tablodaki gibi hangi yönde ilerleyeceğinizi gösteriyor. Örneğin "3 ● " kodu varsa üç birim yukarı ilerleyeceksiniz. Başlangıcı biz yaptık bile!







Şimdi kod yazma sırası sizde. Bu çizimin kodlarını başlangıç noktasından başlayıp aynı kodlama sistemini kullanarak yandaki boşluğa yazabilir misiniz?



Yanıt 64. sayfada.

Merve Çelik
Çizim: Umut Aybek

Beynimizin Yansıtıcıları: Ayna Nöronlar

Nalan Hanım, Beyza ve Ahmet'i sinemaya götürmek için söz vermişti. Ahmet heyecanla kalktı ve ablasını uyandırmaya gitti. Beyza uyandığında kardeşinin heyecanını gördü. Onun da kalbi güm güm atmaya başladı.

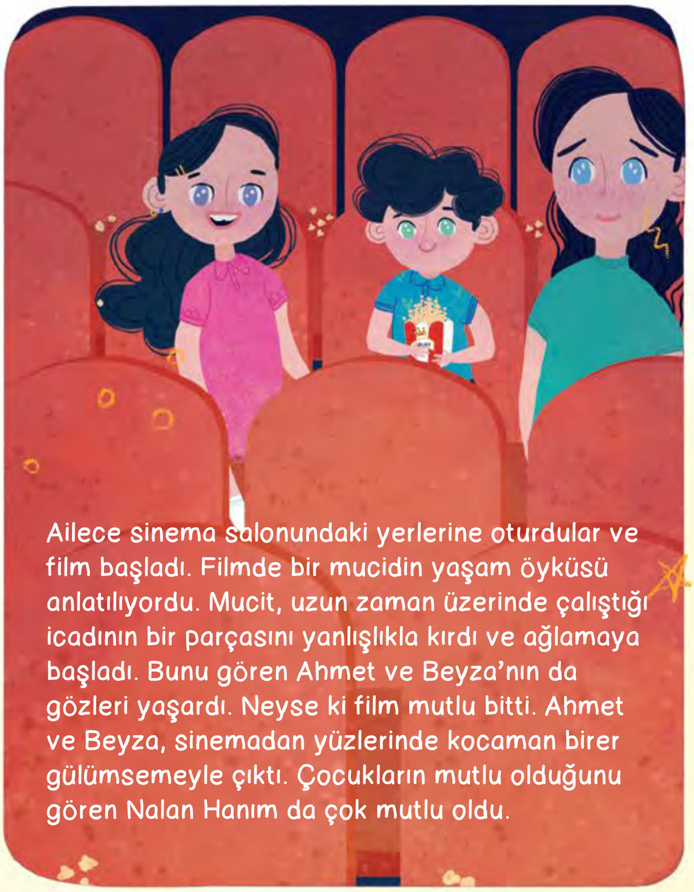




Nalan Hanım henüz uykulu olduğu için kahvaltı yaparken ağzını kocaman açarak uzun uzun esnedi. Bunu gören Beyza ve Ahmet de esnemeye başlayınca hep birlikte güldüler.

Ahmet, bağcıklarını bağlayan ablasının bunu nasıl yaptığını izledi ve sonra kendi bağcıklarını bağladı. Radyoda Beyza'nın tuttuğu futbol takımının maçı vardı. Spiker heyecanla maçı anlatıyordu. Beyza tüm dikkatini maça yönlendirdi. Kalp atışları giderek hızlandı. Birden stadyumdaki tüm insanlarla birlikte bağırdı: Goool!





Ailece sinema salonundaki yerlerine oturdular ve film başladı. Filmde bir mucidin yaşam öyküsü anlatılıyordu. Mucit, uzun zaman üzerinde çalıştığı icadının bir parçasını yanlışlıkla kırdı ve ağlamaya başladı. Bunu gören Ahmet ve Beyza'nın da gözleri yaşardı. Neyse ki film mutlu bitti. Ahmet ve Beyza, sinemadan yüzlerinde kocaman birer gülümsemeyle çıktı. Çocukların mutlu olduğunu gören Nalan Hanım da çok mutlu oldu.

Peki, sizin böyle deneyimleriniz oldu mu? Esneyen birini görünce esnediniz mi? Bir insanın hissettiği duyguları hissettiniz mi? Başka birinin hareketlerini gözlemleyerek yaptığı işi öğrendiğiniz oldu mu? Eğer cevabınız "evet"se ve bunların nasıl olduğunu merak ediyorsanız hemen söyleyelim: Ayna sinir hücreleriniz işbaşında!





Beynimizde de bulunan sinir hücrelerinin bir diğer adı nörondur. Duyu organlarımızla algıladıklarımız sinir hücreleriyle beynimize iletilir ve yine sinir hücreleri aracılığıyla beyinden tüm vücuda sinyaller gönderilir. Yani biz, bir eylemi yaparken beynimizde yaptığımız hareketlerle ilgili bölgeler aktif hâle gelir. Ancak durum her zaman böyle değildir.



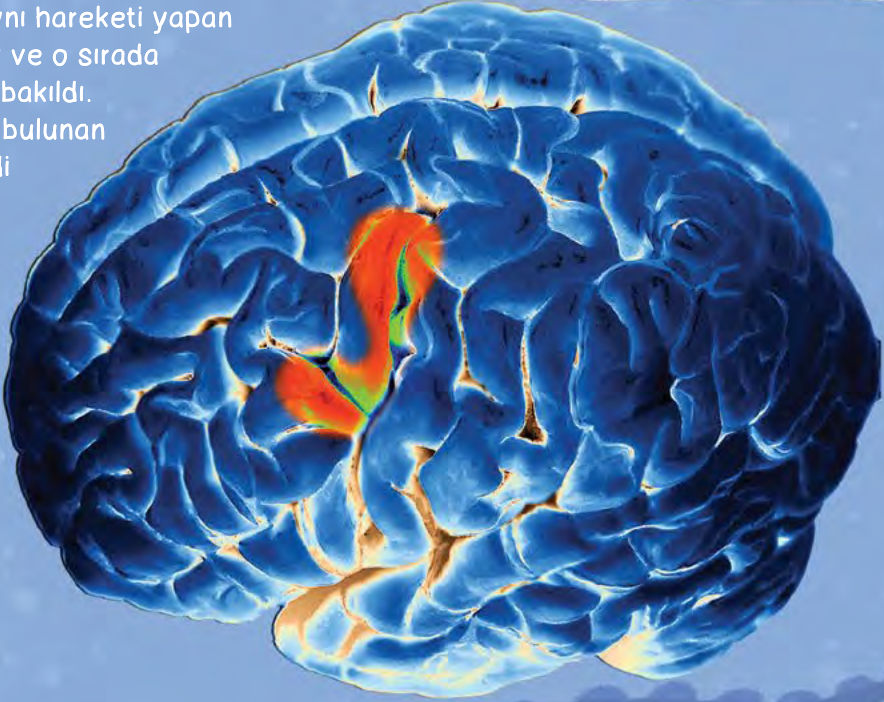
Yan sayfadaki öykümüzde ayna nöronlar kaç kez işbaşındaydı?

Bir hareketi yaparken aktif olan beyin bölgelerimiz, aynı hareketi yapan başka birini izlediğimizde de aktifleşebilir! Bu, bir aynanın, önünde duran tüm nesneleri yansıtmasına benzetilebilir. Beynimiz de başka birinin hareketleri sonucunda ilgili nöronlarını aktifleştirebilir.

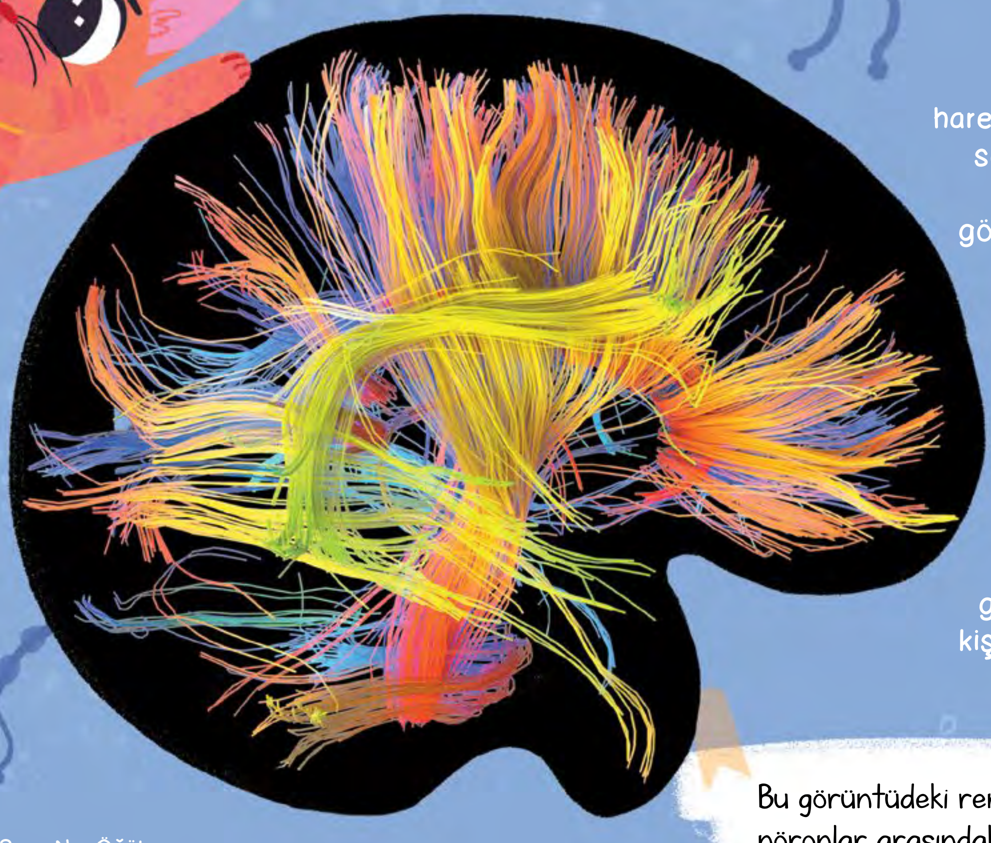
Peki Ayna Nöronlar Nasıl Keşfedildi?

Beyin aktivitelerini görüntülemeye yarayan yöntemlerle bazı çalışmalar yapıldı. Çalışmalarda, katılımcıların önce bir hareketi yapmaları istendi ve bu sırada beyinlerindeki aktif bölgelere bakıldı. Ardından aynı hareketi yapan başka birini gözlemlemeleri istendi ve o sırada yine beyinlerindeki aktif bölgelere bakıldı. Araştırma sonucunda, beynimizde bulunan bazı sinir hücrelerinin sadece kendi duyu organlarımızla algıladığımız bilgilerle değil; başkalarının yaptığı hareketlerle de aktif olabileceği keşfedildi. Ayrıca insanların görerek bazı davranışları taklit ettikleri, birbirlerinin duygularından etkilendikleri ve gözlemleyerek davranışları öğrenebildikleri görüldü.

Bir beyin görüntüleme yöntemiyle elde edilen bu görselde konuşma sırasında aktifleşen bölgeler kırmızı ve yeşille gösterilmiş.







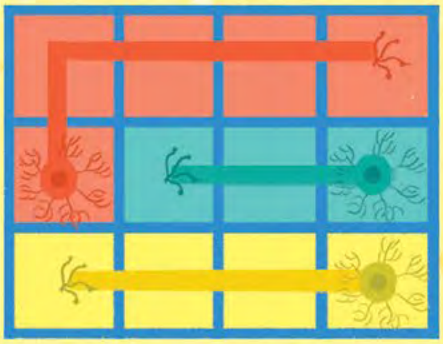
Ayna nöronlarla ilgili yalnızca görme duyusu değil, diğer duyular için de çalışmalar yapıldı. Çalışmalarda bir harekete ait olduğunu bildiğimiz sesi duyduğumuzda da ayna nöronlarımızın etkinleştiği gösterildi. Örneğin çivi çakma sesi duyduğumuzda, çiviyi çakan kişide etkinleşen nöronlar bizde de etkinleşiyor. Üstelik bu durum koku ve tat alma duyularımız için de geçerli. Çok kötü koktuğunu bildiğimiz bir bitkiyi koklayan birini gördüğümüzde, kokuyu alan kişiyle aynı beyin bölgelerimiz aktifleşir.

Bu görüntüdeki renkler, ayna nöronlar arasındaki farklı iletişim yollarını temsil ediyor.

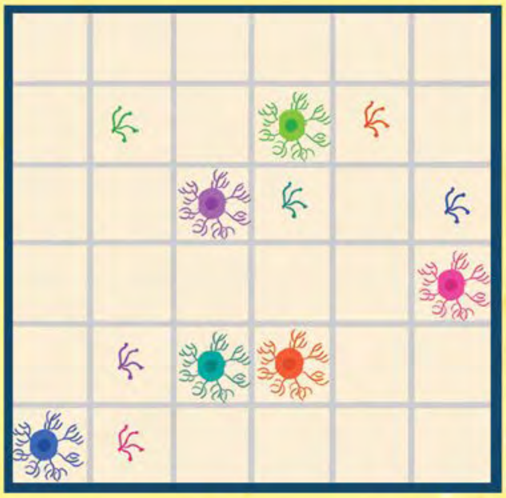
Sena Nur Öğüt
Çizim: Rumeysa Zeynep Araçlı

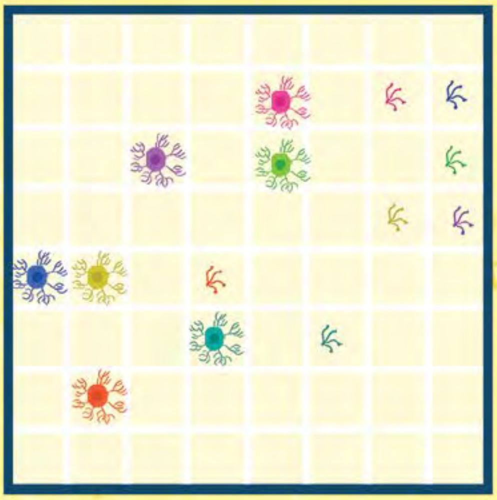
Nöron Bulmaca

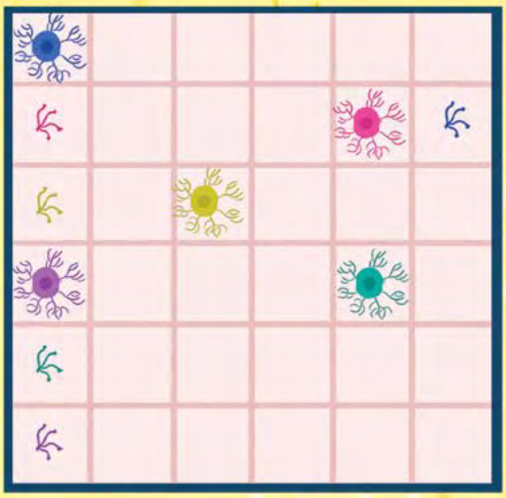
Tabloda farklı renklerde akson uçları ve dendritler bulunuyor. Bunlar, sinir hücrelerinin kendi aralarında ve diğer hücrelerle bağlantı kurmasını sağlayan yapılardır. İşlevlerini yerine getirebilmeleri için aynı renkte olan akson uçlarını ve dendritleri birleştirebilir misiniz? Bunu yaparken çizgilerin birbirini kesmemesine ve tabloda hiç boş yer kalmamasına dikkat edin.

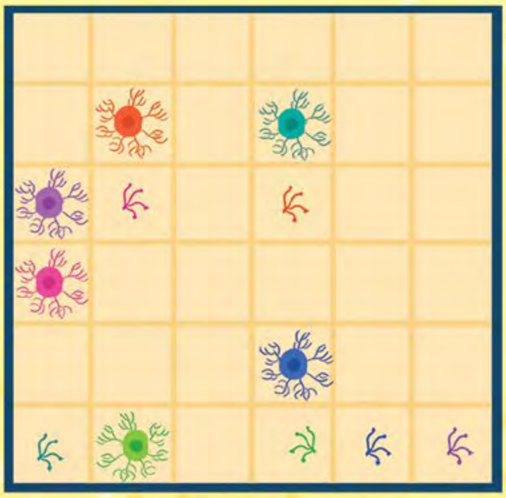












Sena Nur Öğüt
Çizim: Rumeysa Zeynep Araçlı

Nedir Bu Kütle Çekimi Denen Şey?

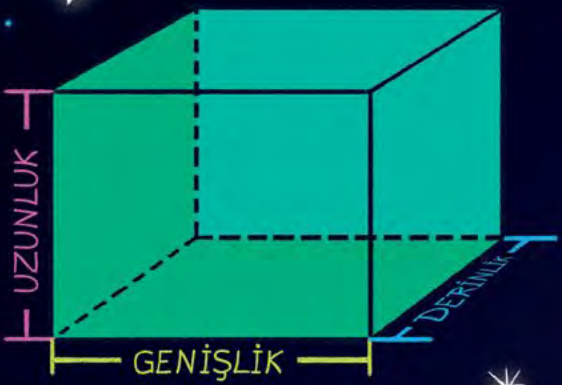

Cüce gezegen Plüton'a doğru uçan ilk insansız uzay aracı Yeni Ufuklar'ın ve Plüton'un temsilî gösterimi

Fırlatılan bir uzay aracının uzayda neredeyse hiç yakıt harcamadan ulaşması gereken gök cismine ulaştığını, yönünü değiştirdiğini ve hatta hızlandığını bir yerlerde okumuş olabilirsiniz. Dünya'nın Güneş çevresinde, Ay'ın da Dünya çevresinde milyarlarca yıldır nasıl dolandığını da merak edebilirsiniz. İşte tüm bunlar kütle çekimi sayesinde gerçekleşir. Peki nasıl mı? Haydi gelin, birlikte keşfedelim!

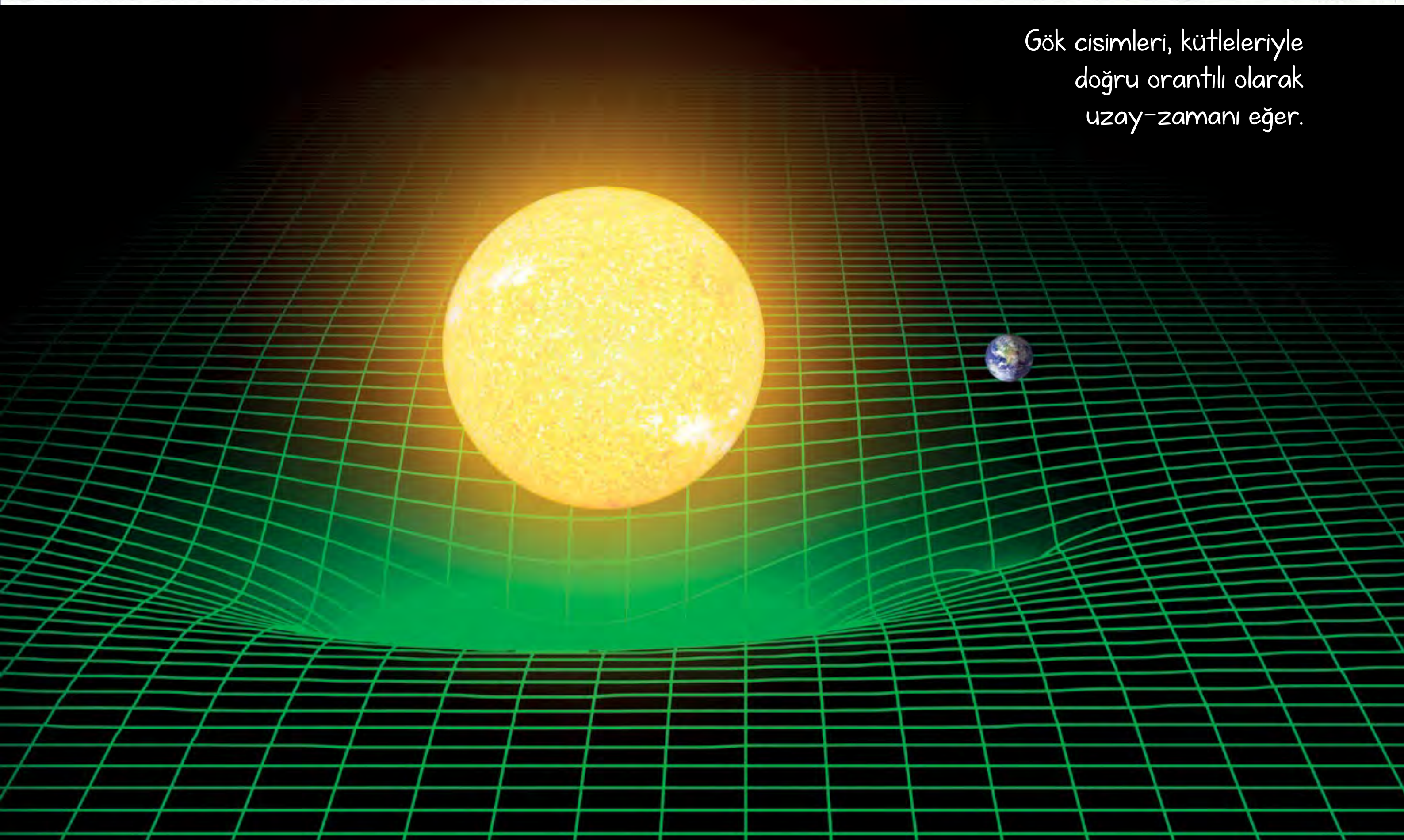




Isaac Newton'un elma öyküsünü belki duymuşsunuzdur. Newton, dinlenmek için bir ağacın altına oturur ve ağaçtan düşen bir elma, Newton'un ufkunu açar. Bir yandan elmanın neden dik bir biçimde aşağı düştüğünü sorgularken bir yandan da gök cisimlerinin nasıl uzayda asılı kaldığını düşünür. Bunu kütle çekimiyle açıklar. Newton'a göre, kütlesi olan her cisim birbirine kütlesi oranında kuvvet uygular. İnsanlık tarihinin gördüğü bir diğer büyük fizikçi olan Einstein ise bu konuda biraz daha farklı bir sonuca ulaştı...



Şimdi bir kalıp sabun düşünelim. Bu kalıp sabunun uzunluğu, derinliği ve genişliği vardır. Benzer biçimde uzayın da uzunluk, derinlik ve genişlik olmak üzere üç boyutu bulunur. Einstein, uzayın dördüncü bir boyutu olduğunu, bunun da zaman olduğunu belirtti. Nasıl ki farklı gözlemciler, bir cismin uzunluğunu ya da derinliğini farklı algılayabiliyorsa zaman da farklı biçimde algılanabilirdi. Bu nedenle de uzay ve zamanın birlikte düşünülmesi gerekiyordu. Böylece uzay-zaman denilen bir kavram ortaya çıkmış oldu.



Gök cisimleri, kütleleriyle doğru orantılı olarak uzay-zamanı eğer.

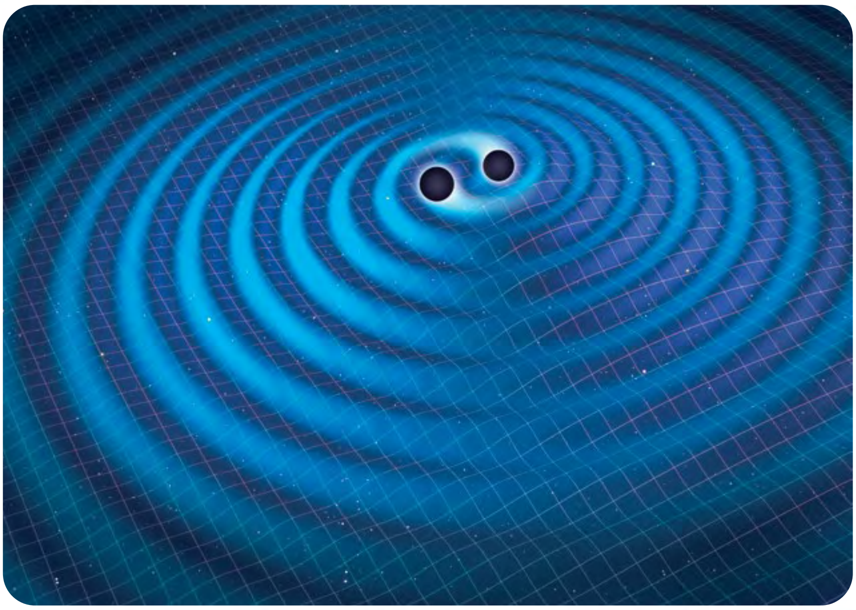
Einstein'in kuramına göre uzay-zaman, somut bir fiziksel yapıydı ve eğilip bükülebilirdi. Bu eğilip bükülmenin nedeniyse uzaydaki cisimlerin kütlesiydi. Gök cisimleri, gergin bir fileyi andıran uzay-zamanı eğer. Kütlesi büyük olan cisim, küçük olan cisme göre uzay-zamanı daha çok eğer. Bu yüzden de küçük kütleli cisim, büyük kütleli cisme doğru bir düşme eğilimi gösterir. Yani basitçe anlatmak gerekirse cisimler, kütleleri nedeniyle uzay-zamanı eğerek birbirlerini çeker. İşte bu durum kütle çekimi olarak adlandırılır. Işık da uzay-zamandaki eğilmeden etkilenerek (uzaktaki bir gözlemciye göre) yolunu değiştirebilir. Ayrıca zaman, büyük kütleli cisimlerin yakınında daha yavaş akar.



Kütle çekimini etkileyen en önemli etmen tabii ki cisimlerin kütlesidir. Cisimlerin kütlesi ne kadar fazlaysa aralarındaki kütle çekimi o kadar kuvvetlidir. Bir diğer etmense cisimler arasındaki uzaklık; uzaklık arttıkça cisimler arasındaki kütle çekimi azalır.

Birbiri çevresinde dolanan iki gök cismini gözümüzün önüne getirelim. Şimdi bunların birbirlerine yaklaşarak iyice hızlandığını varsayalım. İşte böyle bir durumda bu gök cisimleri kütle çekimsel dalgalar meydana getirir. Einstein, kuramını ortaya atarken kütle çekimsel dalgaların varlığını öngördü ancak kanıtlayamadı. Bu durum 2016 yılının Şubat ayına gelene kadar da gizemini korudu.

Çok güçlü kütle çekimine sahip olan, merkezlerindeki yoğunlukları sonsuz kabul edilen ve üzerine düşen ışığın bile kaçamayacağı cisimler kara delik olarak adlandırılır.



Birbirinin çevresinde dolanan ve kütle çekimsel dalgalar oluşturan iki kara deliğin temsilî gösterimi.

ABD'de bulunan LIGO adlı gözlemevinde yapılan ölçümler sonucunda kütle çekimsel dalgaların varlığı kanıtlandı. Bu dalgaların Dünya'dan yaklaşık 1,3 milyar ışık yılı uzaklığında olduğu belirtilen ve birbiri çevresinde dolanan iki kara deliğin birleşmesinden kaynaklandığı açıklandı. Böylece Einstein'ın kuramında haklı olduğu da kanıtlanmış oldu.

Işığın bir yılda aldığı yola bir ışık yılı denir. Yaklaşık 9,5 trilyon kilometredir.



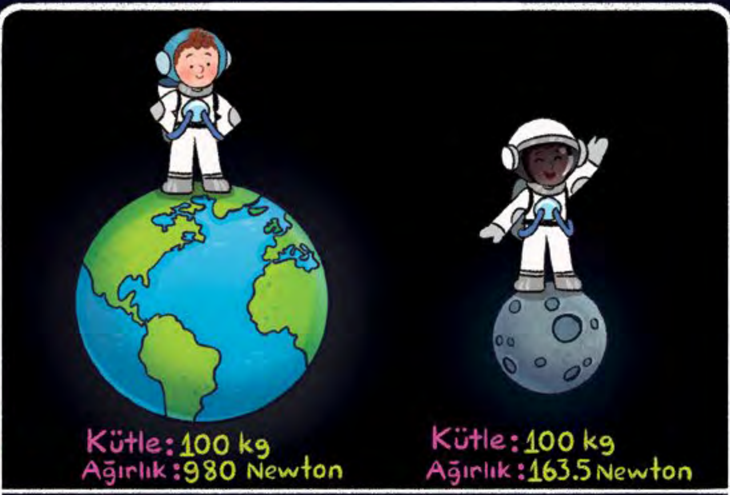
Gök adamızın merkezindeki Sagittarius A* adındaki kara deliğin gölgesi ve çevresindeki gaz bulutu

Kütle çekiminden söz etmişken yer çekimine değinmemek olmaz. Televizyon izlememizi, haberleşmemizi ve kimi zaman da yönümüzü belirlememizi sağlayan uyduların nasıl olup da Dünya'nın çevresindeki yörüngelerinde dolandığını hiç merak ettiniz mi? İşte bunu yer çekimi, yani Dünya'nın kütle çekimi sağlar. Yer çekimi, cisimleri Dünya'nın merkezine doğru çeker.

Bir gök cisminin, çevresindeki nesneleri kendisine ne kadar kuvvetli çektiği "kütle çekim ivmesi" ile ifade edilir. Bu, bize nesnenin gök cismine doğru düşüşündeki hızlanma miktarını da söyler ve birimi m/s^2dir.



Ülkemizin ilk yer gözlem uydusu GÖKTÜRK-2'nin temsilî gösterimi. GÖKTÜRK-2, 2012 yılından bu yana Dünya'nın çevresindeki yörüngesinde dolanmaya devam ediyor.



Kütlesi 1 kilogram olan bir cisim, yeryüzünde ortalama 9,8 Newton ağırlığındadır. Ay'daki ağırlığıysa bunun yaklaşık altıda biri kadardır.

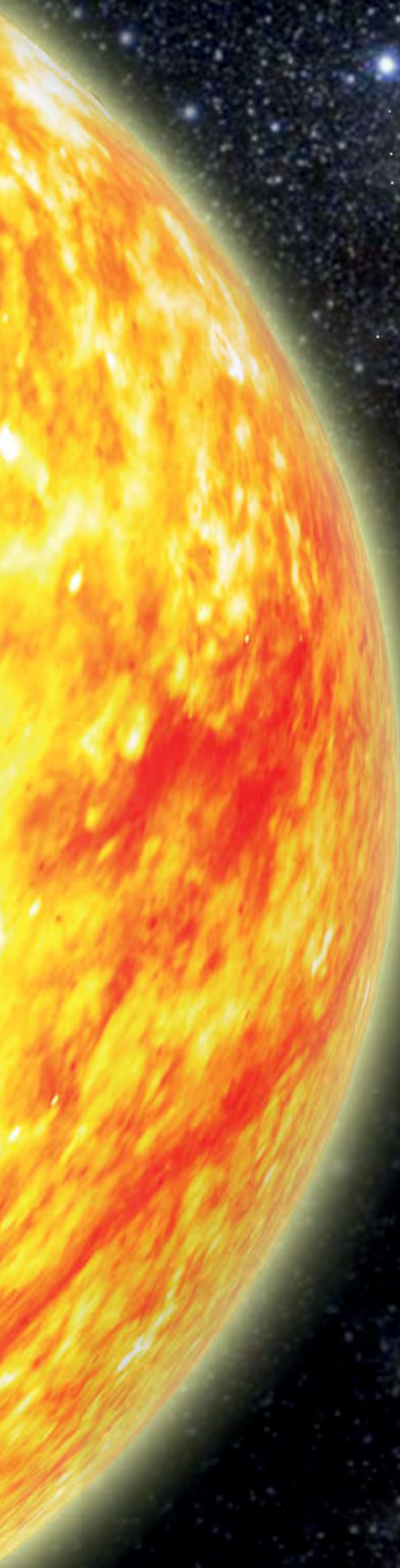
Yer çekimi sayesinde gezegenimizdeki tüm cisimlerin bir ağırlığı vardır. Yani ağırlık, bir cisimle cismin üzerinde durduğu gök cismi arasındaki kütle çekim kuvvetidir. Örneğin kütlemiz aklınıza gelebilecek her ortamda sabitken ağırlığımız Dünya'da, Ay'da ve diğer gezegenlerin hepsinde birbirinden farklıdır.

Kütlenin birimi kilogramken ağırlığın birimi Newton'dur.

Tuğçe Inroga
Çizim: Pervin Özcan

Güneş Sisteminde

Meraklı astronot Engin Çokgezen, dinamometresinin doğru çalışıp çalışmadığını kontrol etmek için sürekli yanında taşıdığı 15 kilogram kütleli katlanır bisikletinin diğer gezegenlerdeki ağırlığını ölçmek istiyor. Bunun için de özel yapım uzay aracıyla Güneş sisteminde küçük bir gezintiye çıkıp bütün gezegenlere sırayla gitmeye karar veriyor. Yolculuğa çıkmadan önce cep bilgisayarıyla her









Boyutlar ve mesafeler ölçekli değildir.

Küçük Bir Gezinti

gezegen için bisikletinin ağırlığını hesaplıyor. Ancak yolunda gitmeyen bir şeyler oluyor ve Merkür gezintisinden sonra cep bilgisayarı bozuluyor. Her gezegenin altında, o gezegenin kütle çekim ivmesi bulunuyor. Bu bilgilerden yararlanarak hesaplamalarını yapabilmesi ve dinamometreden çıkan sonuçla karşılaştırabilmesi için Engin'e yardımcı olur musunuz?

Bir cismin kütlesini, üzerinde bulunduğu gök cisminin kütle çekim ivmesiyle çarptığımızda o cismin oradaki ağırlığını buluruz.





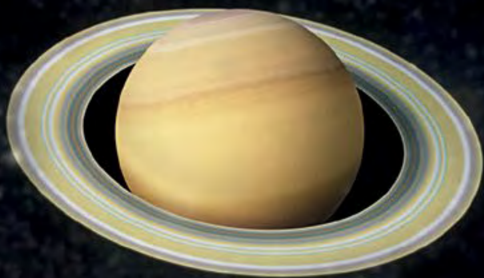
Jüpiter



24,8 m/s^2

Ağırlık

Satürn



10,4 m/s^2

Ağırlık

Uranüs



8,9 m/s^2

Ağırlık

Neptün



11,2 m/s^2

Ağırlık





Tuğçe Inroga
Çizim: Bengi Gençer

Karakulak

Yakın zamanda Muğla'da fotokapanla görüntülenmiş anne ve iki yavru karakulağı haberlerde görmüş olabilirsiniz. Ülkemizde soyu tükenme tehlikesinde olan bu hayvanı tanımak ister misiniz?





Karakulak, adını kulaklarındaki püsküle benzeyen siyah uzun kıllardan alır.

Kedigiller ailesinden olan karakulak, Afrika ile orta ve güneybatı Asya'nın bazı bölgelerinde yaşar. Uzun, siyah kıllı kulak uçları, kısa kuyruğu ve yüzünün belli bölgelerinde siyahlıklar bulunan yabani bir kedidir. Çoğunlukla ağaçlık alanlarda, çayırlıklarda, kayalık tepelerde, sıcak ve kuru iklime sahip yerlerde yaşamayı tercih eder.



1 ila 6 yavrusu olabilen anne karakulak, onları 6 ay kadar sütüyle besler. Yavrular büyüyünce anneden ayrılır ve karakulaklar çoğunlukla yalnız yaşar.

Etçil olan karakulak; kemirgenler, küçük memeliler ve kuşlarla beslenir. Kulakları çok iyi duyar. Avının sesini duyduğunda yerini hızlıca belirler ve onu sessizce takip eder. Belirli bir mesafeye kadar yaklaşınca da avlanır.

Ön bacaklarına kıyasla arka bacakları oldukça uzun ve güçlüdür. Bu sayede hızlı ve çevik hareket eder hatta avlanırken 3 metre kadar yükseğe sıçrayabilir. Çok iyi tırmanıp koşabilir. Bağışıklığını güçlendirmek ve sindirim sisteminde oluşabilecek bazı hastalıklardan korunmak için üzüm ya da ot gibi besinlere de yönelir.

Buraya bir karakulak çizebilirsiniz.

Geceleri aktif olduğundan ve çok iyi gizlenebildiğinden gözlemlenmesi oldukça zordur. Pek çok kedigilde olduğu gibi miyavlayan, hırıldayan, tıslayan karakulak; doğada kendine bir bölge belirler ve bölgesini savunur.



Telli turna gibi uyuyan başka bir kuş biliyor musunuz?

Gülnur Geçmiş

Dünya'dan Uzaya Giden Malzemeler

Sizce uzay araçları çok yüksek sıcaklıklarla karşı karşıya kaldığında zarar görmeden görevine nasıl devam edebiliyor? Mutfaklarımızda kullandığımız seramiğin bu araçlarla nasıl bir ilişkisi var? Astronotlar uzaydaki zararlı radyasyondan nasıl korunuyor? Siz de merak ettiniz, değil mi? Kozmi öğrendiklerini size anlatmak için sabırsızlanıyor!



Günümüzde malzeme biliminin en önemli çalışma alanlarından biri, zorlu uzay görevleri! Bu görevlerde kullanılacak araçlardaki malzemelerin aşınmaya, değişen sıcaklık ve basınca dayanıklı, zararlı ışınlara karşı koruyucu, yakıt maliyetinin azalması amacıyla hafif olması için çalışılır.

Bu alanda çalışan araştırmacılar, kullanılacak malzemeler üzerinde hem Dünya'da hem de uzayda pek çok deney yapar. Nasıl mı? Uluslararası Uzay İstasyonu'nda (UUİ) bulunan laboratuvarlar sayesinde! Gezegenimizin kütle çekimi, malzeme bilimi çalışmaları sırasında çeşitli kısıtlayıcı etkilere yol açabilir. Bu laboratuvarlarda araştırmacılar, yer çekimi etkilerinin hissedilmediği yani ağırlıksız ortam deneylerinde malzemeleri test etme olanağı bulur.



Uzay yürüyüşüne çıkan bir astronot çeşitli malzemelerin bulunduğu deney tepsisini değiştiriyor.

UUİ'de malzeme deneyi gerçekleştiren bir araştırmacı test ettiği metalleri bir fırına yerleştiriyor.



Uzay koşullarının malzeme bilimine pek çok katkısı vardır. Örneğin uzay istasyonunda çeşitli metallerle deneyler yapan bilim insanları, ağırlıksız ortamda bu maddeleri oluşturan taneciklerin davranışlarını inceler. Ağırlıksız ortam deneylerinde ek olarak sıcaklık ve basınç gibi koşullar da değiştirilir. Böylece farklı metalleri oluşturan tanecikler birbirleriyle yeryüzündekinden farklı bir biçimde etkileşir. Deneyler sonucunda Dünya'da üretilecek malzemeler için de yararlı ipuçları elde edilir.

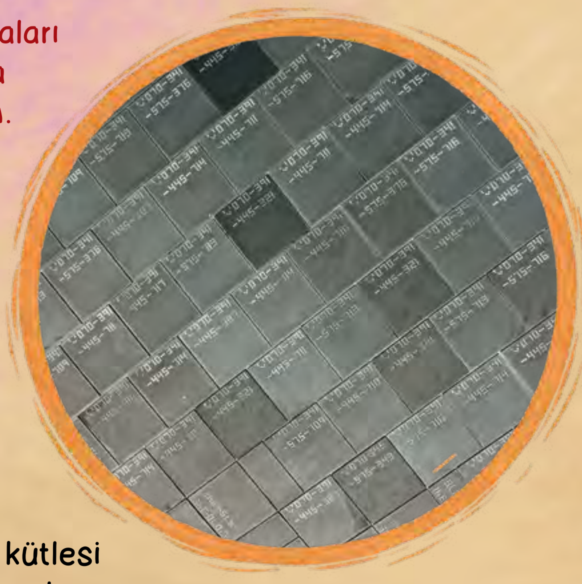


İstasyonun dışındaki deney tepsilerine çeşitli malzemeler yerleştirilir ve tepsiler belirli bir süre uzay ortamında kalır. Böylece malzemelerin uzay koşullarındaki dayanıklılığı test edilir.

Haydi, şimdi de malzeme araştırmaları deneylerini başarıyla geçip uzayda kullanılabilen malzemelere bakalım.



Mutfaklarımızda kullandığımız bazı tabaklar seramikten üretilir. Uzay çalışmaları içinse özel seramik malzemeler geliştirilir. Bunlar yüksek sıcaklıklara dayanıklı, hafif ve sert yapılarıyla oldukça kullanışlıdır. Uzay araçlarının kütlesi arttıkça harcadığı yakıt miktarı da artar. Bu nedenle bazı araçların dış kaplamalarında, hafif oluşuyla öne çıkan seramik malzemeler tercih edilebilir. Bu malzeme aynı zamanda ısı yalıtımı da sağlar.



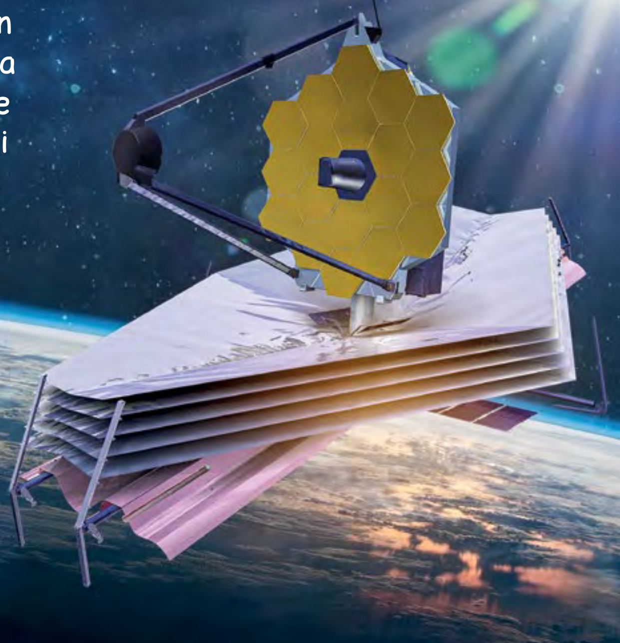
Uzay mekiğinin dış kaplamasında kullanılan seramik levhalar

Uzay çalışmalarında pek çok alaşım da kullanılır. Alaşım; bir metalin, en az başka bir metalle karıştırılmasıyla elde edilir. Bu alaşımlarda sıklıkla karşımıza çıkan metallerden biri de titanyumdur. Çünkü titanyum elementinin kullanıldığı bazı alaşımlar yüksek sıcaklıklara dayanabilir, aşınmaya ve çatlamaya karşı direnç gösterebilir.



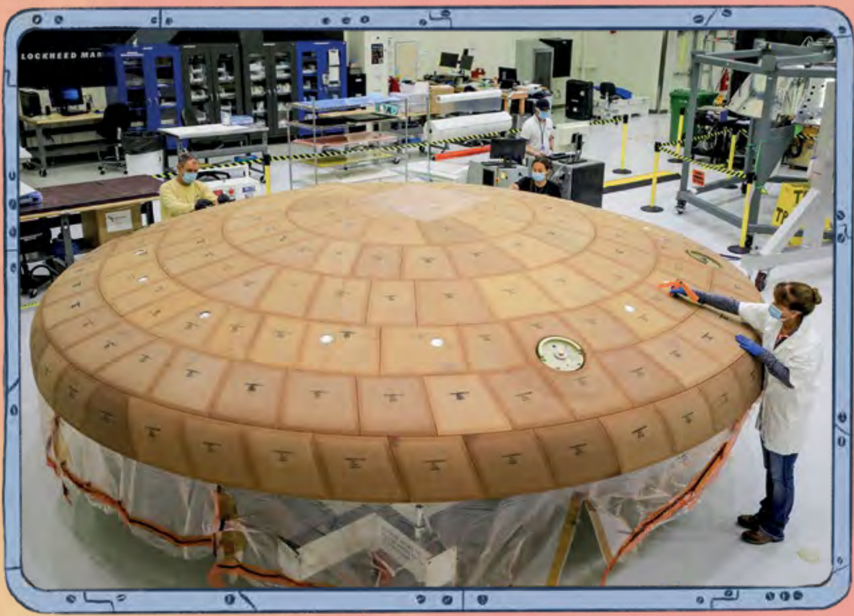
Bir uzay mekiğinin titanyum kullanılarak üretilmiş ısı kalkanı paneli

James Webb Uzay Teleskobu'nun 18 altıgen parçadan oluşan dev aynası, sert ve dayanıklı bir metal olan berilyumdan yapılmıştır. Ayrıca aynanın yansıtıcılığını artırmak için yüzeyi altınla kaplanmıştır. Bu büyük ayna sayesinde teleskop oldukça sönük gök cisimlerini dahi görüntüleyebiliyor.



James Webb Uzay Teleskobu temsilî gösterimi

Atmosfere girişte sürtünmeden dolayı ısınan uzay araçları ısı kalkanlarıyla korunur. Örneğin, geçtiğimiz aylarda test uçuşu gerçekleşen Orion uzay aracına katmanlar hâlinde ısı kalkanı malzemesi döşendi. Bu malzeme sayesinde 2.800 derece santigrada varan sıcaklıkta kalkanın koruyucu malzemesi kademeli ve kontrollü biçimde yandı. Böylece sıcaklık artışının araca verebileceği zararın önüne geçilmiş oldu.



Orion uzay aracının ısı kalkanı



Cam elyafı

Sadece uzay araçları değil, astronotların giysileri de uzay koşullarına karşı dayanıklı olmalıdır. Uzayda çok küçük gök taşı tozları vardır. Bu tozlar, çok küçük olmalarına karşın çok hızlı hareket ettikleri için astronotlara çarptığında zarar verebilir. Giysilerinin tamamı dayanıklı ve esnek bir malzeme olan cam elyafıyla kaplıdır. Cam elyafı çok ince cam telciklerinden üretilir.

Uzay çalışmalarında canlılara zarar verebilecek bir tehlike daha var; zararlı uzay radyasyonu! Astronotlar bu radyasyondan korunmak için naylon, alüminyum ve neopren adlı güneş ışınlarını yansıtma özelliğine sahip malzemelerden üretilmiş giysiler giyer. Ayrıca başlarını sert cisimlerden ve zararlı uzay radyasyonundan korumak için kask takarlar. Kaskın dış yüzeyinde bir polimer türü olan polikarbonat kullanılır. Bu malzeme çok sert bir plastiktir.





Kaskların önünde bulunan vizör, astronotların gözlerini güneş ışınlarından korumak için altın kaplamadır. Böylece radyasyon kalkanı görevi de görür.

Sena Nur Öğüt
Çizim: Nurdan Uykal Saygılı

Uzay Takımı İşbaşında!

Karşınızda Uzay Takımı! Takım üyeleri şu anda çok meşgul çünkü Mars'a gönderecekleri Kâşif98 adlı roket üzerinde çalışıyorlar. Kâşif98 aylarca uzayda yol alacağı ve iki gezegenin atmosferini geçeceği için yapımında kullanılan malzemeler de göreve uygun seçilmeli. Yanda gerekli malzemelerin nitelikleri, aşağıdaysa roketin bazı bölümlerinde kullanılması düşünülen malzemelerin bilgisi var. Verilen bilgileri kullanarak uygun olmayan malzemeleri belirleyebilir misiniz?

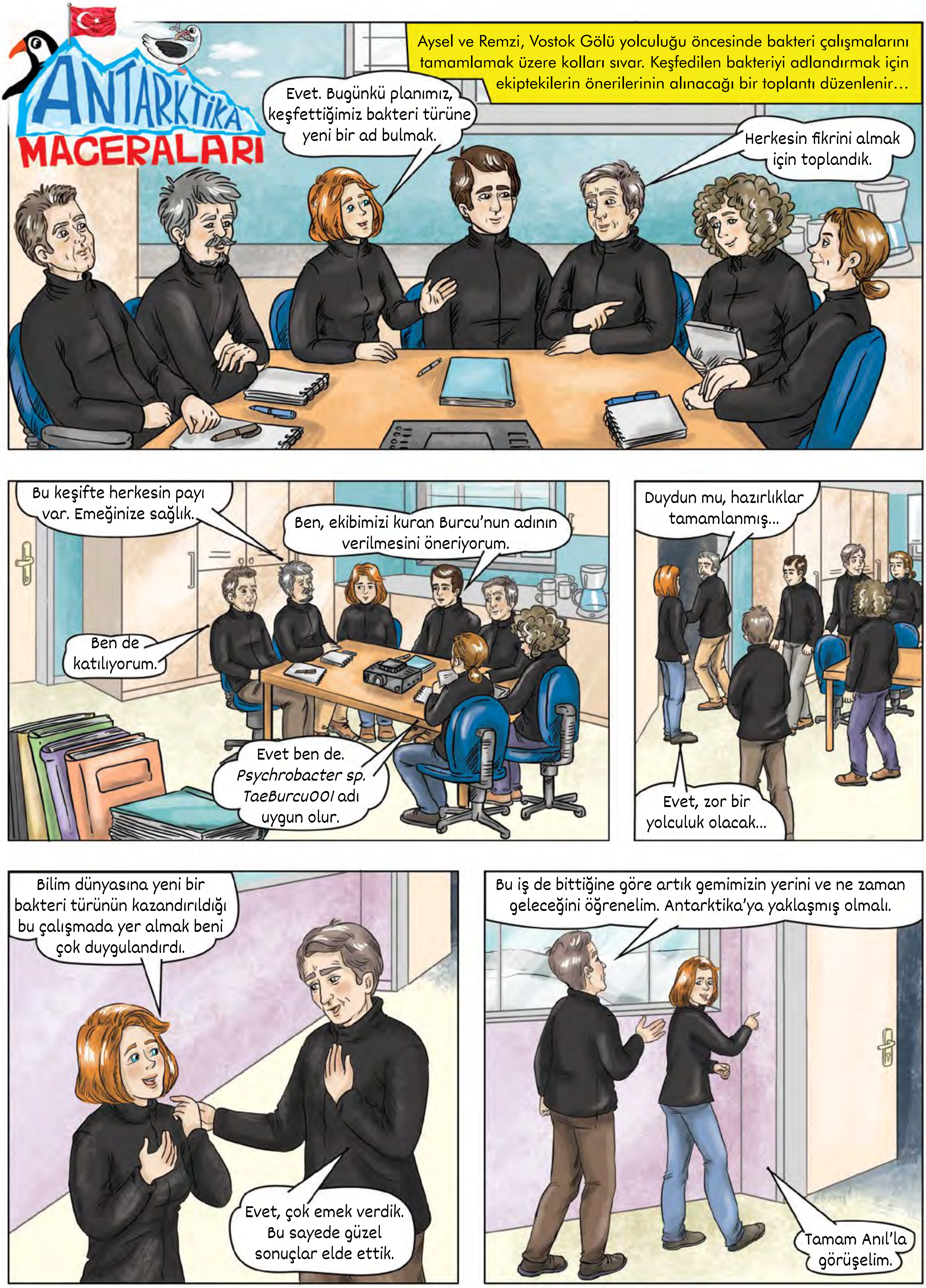
- ✓ Roketin burun bölümü yüksek basınca dayanıklı olmalı.
- ✓ Dış kaplamayı oluşturan malzeme, roketin daha kolay fırlatılabilmesi için hafif olmalı. Ancak sıcaklık ve basınçtaki büyük değişimlerden etkilenmemeli.
- ✓ Ateşleme sisteminin yer aldığı alt bölüm özellikle yüksek sıcaklığa karşı dayanıklı, alev almayan bir malzemeden yapılmalı.
- ✓ Roketin penceresinde kullanılan malzeme, kırılmaz ve çizilmez özellikte olmalı.
- ✓ Astronotların kaskından zararlı radyasyon geçmemeli.





Yanıt 64. sayfada.

Zeynep Betül Kabataş
Çizim: Nurdan Uykal Saygılı


ANTARKTİKA MACERALARI
Aysel ve Remzi, Vostok Gölü yolculuğu öncesinde bakteri çalışmalarını tamamlamak üzere kolları sıvar. Keşfedilen bakteriyi adlandırmak için ekiptekilerin önerilerinin alınacağı bir toplantı düzenlenir…
Evet. Bugünkü planımız, keşfettiğimiz bakteri türüne yeni bir ad bulmak.
Herkesin fikrini almak için toplandık.
Bu keşifte herkesin payı var. Emeğinize sağlık.
Ben, ekibimizi kuran Burcu'nun adının verilmesini öneriyorum.
Ben de katılıyorum.
Evet ben de. Psychrobacter sp. TaeBurcu001 adı uygun olur.
Duydun mu, hazırlıklar tamamlanmış...
Evet, zor bir yolculuk olacak...
Bilim dünyasına yeni bir bakteri türünün kazandırıldığı bu çalışmada yer almak beni çok duygulandırdı.
Evet, çok emek verdik. Bu sayede güzel sonuçlar elde ettik.
Bu iş de bittiğine göre artık gemimizin yerini ve ne zaman geleceğini öğrenelim. Antarktika'ya yaklaşmış olmalı.
Tamam Anıl'la görüşelim.



Özlem Özgün / Çizim: Gül Oralı

yeni bir kitap

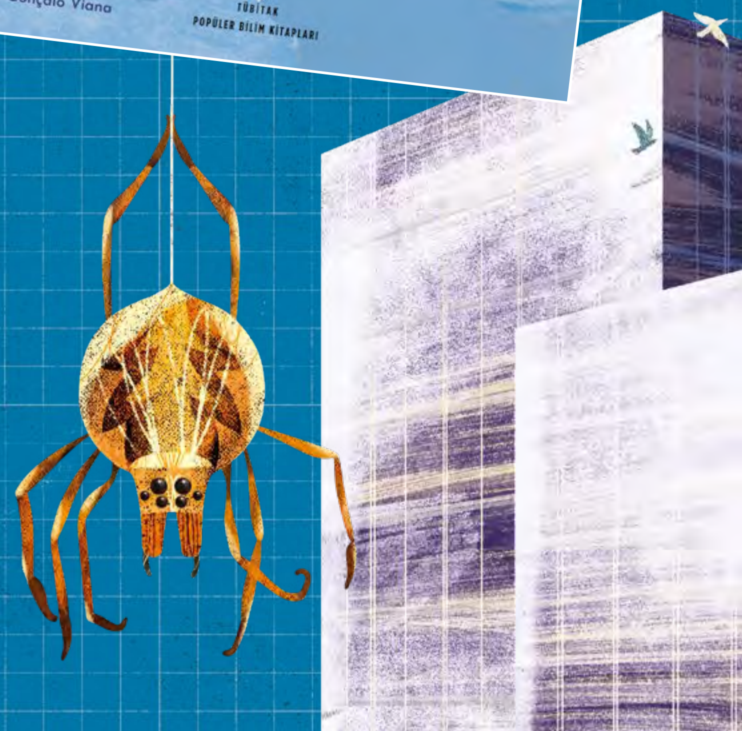
GÖKYÜZÜNDE

DOĞADAN İLHAM ALAN TASARIMLAR



Yazan: Harriet Evans
Resimleyen: Gonçalo Viana
Çeviren: Meryem Tuğba Pekşen
Yayınevi: TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları

Tünelden geçen bir trenin gürültüsünü engellemeye kuşlar nasıl katkı sağlayabilir? Güneş panelleriyle böceklerin ortak noktası ne olabilir? Peki örümcekler cam üretimine nasıl yeni bir bakış açısı getirebilir?



TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları'nın *Gökyüzünde – Doğadan İlham Alan Tasarımlar* kitabı insanlığın bilimsel ve teknolojik gelişme sürecinde farklı canlılardan nasıl esinlendiğini açıklıyor. Akıcı bir anlatımın eğlenceli ve rengârenk görsellerle bütünleştiği bu kitapta doğanın yaşamımızdaki birbirinden ilginç yansımalarına tanık olacaksınız. Bilim insanlarına, mucitlere, tasarımcılara yön veren doğanın etkileyici serüvenine hazır mısınız?

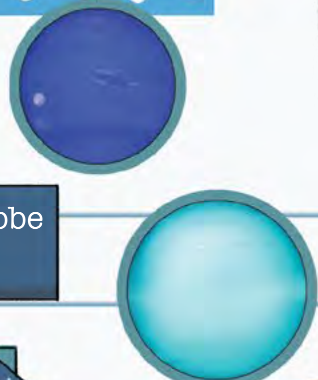




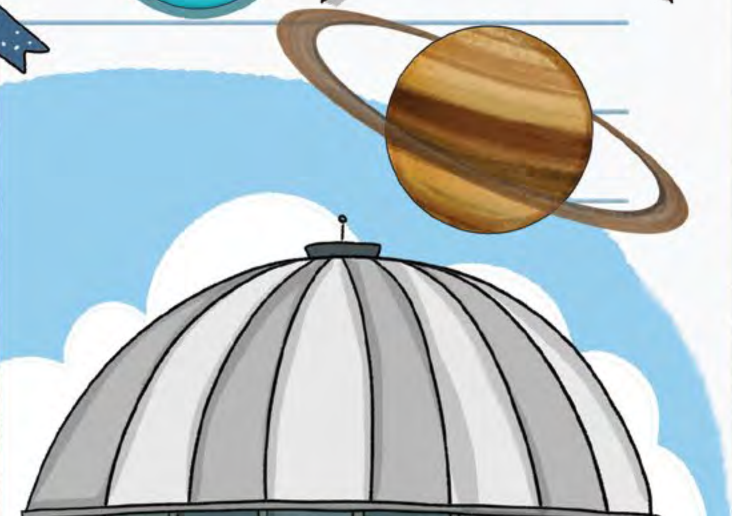
Elnara Ahmetzade

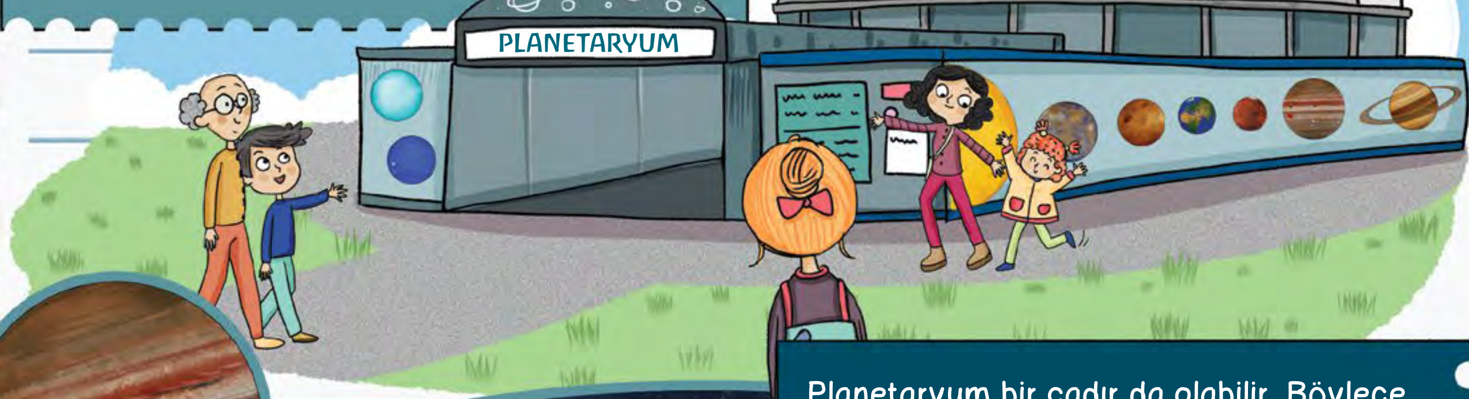
Planetaryum

● Gök bilimle ilgili görüntülerin sunulduğu kubbe biçimli gösteri salonu, gökevi, gezegen evi.



Planetaryumlar, kubbe yani yarım küre biçiminde inşa edilmiş yapılardır. Burada projeksiyonlar aracılığıyla genellikle gök bilimle ilgili görüntüler kubbenin iç yüzeyine yansıtılır. Projeksiyonlarda sıklıkla kullanılan balıkgözü objektif, yarım küre biçiminde görüntü elde etmeye ve görüntüleri kubbenin iç yüzeyine uygun biçimde yansıtmaya olanak sağlar. Görüntülere eşlik eden sesli anlatımlar ya da müziklerle; takımyıldızlar, Güneş sistemi, gezegenler ya da astronotların eğitimi gibi pek çok konu hakkında hem bilgilendirici hem de eğlenceli içerikler sunulur.







Planetaryum bir çadır da olabilir. Böylece farklı yerlere kurulup çeşitli etkinliklerde daha erişilir hâle getirilebilir.

Planetaryumlarda, katılımcıların görüntüleri seyretmelerini kolaylaştırmak için yatan koltuklar ya da puf minderler bulunur.



Sözcüğü Bul, Karelere Yerleştir

Aşağıda açıklaması yazan sözcükleri bulup karelere yerleştirin.

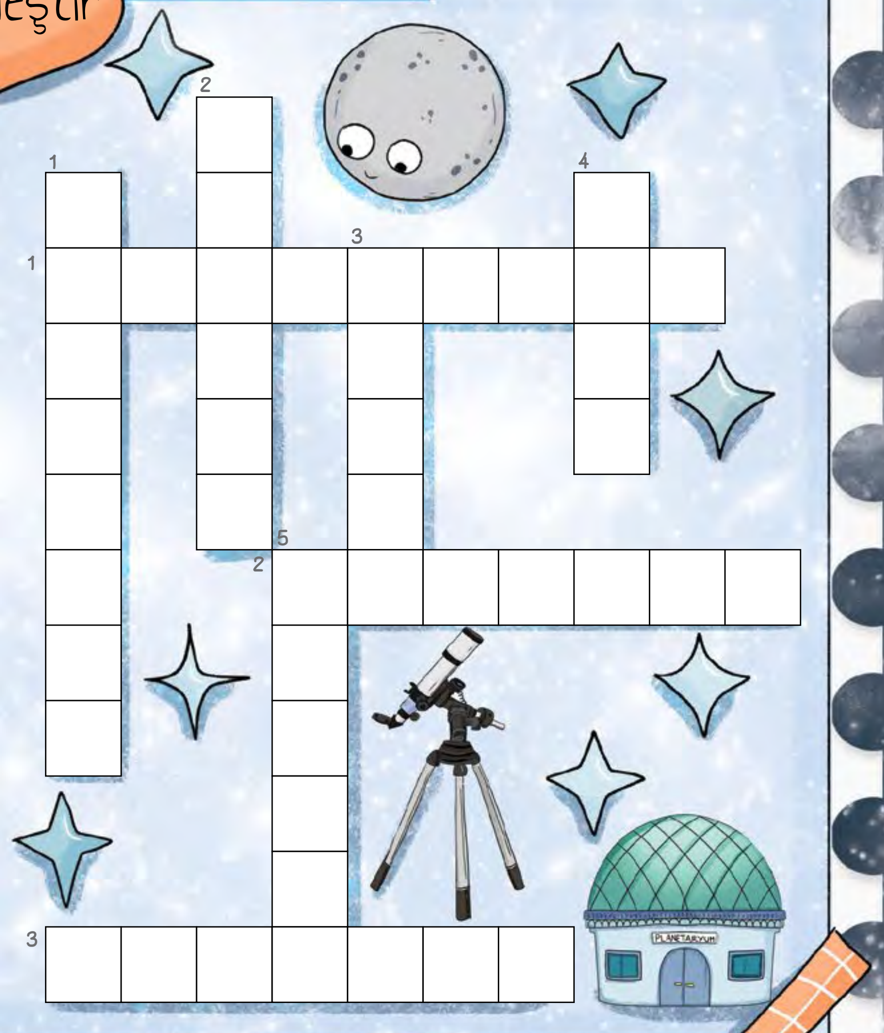
Yukarıdan aşağıya

1. Mikroskop, dürbün gibi optik aygıtlarda gelen ışığı aktaran mercek ya da mercek sistemi.
2. Merkezinde ürettiği enerjiyi ısı ve ışık olarak yayan büyük kütleli gök cismi.
3. Bazı binaların üzerini örten yarım küre biçimli mimari yapı.
4. Gök cisimlerinin bulunduğu, sonsuz olduğu kabul edilen üç boyutlu alan.
5. Planetaryum.

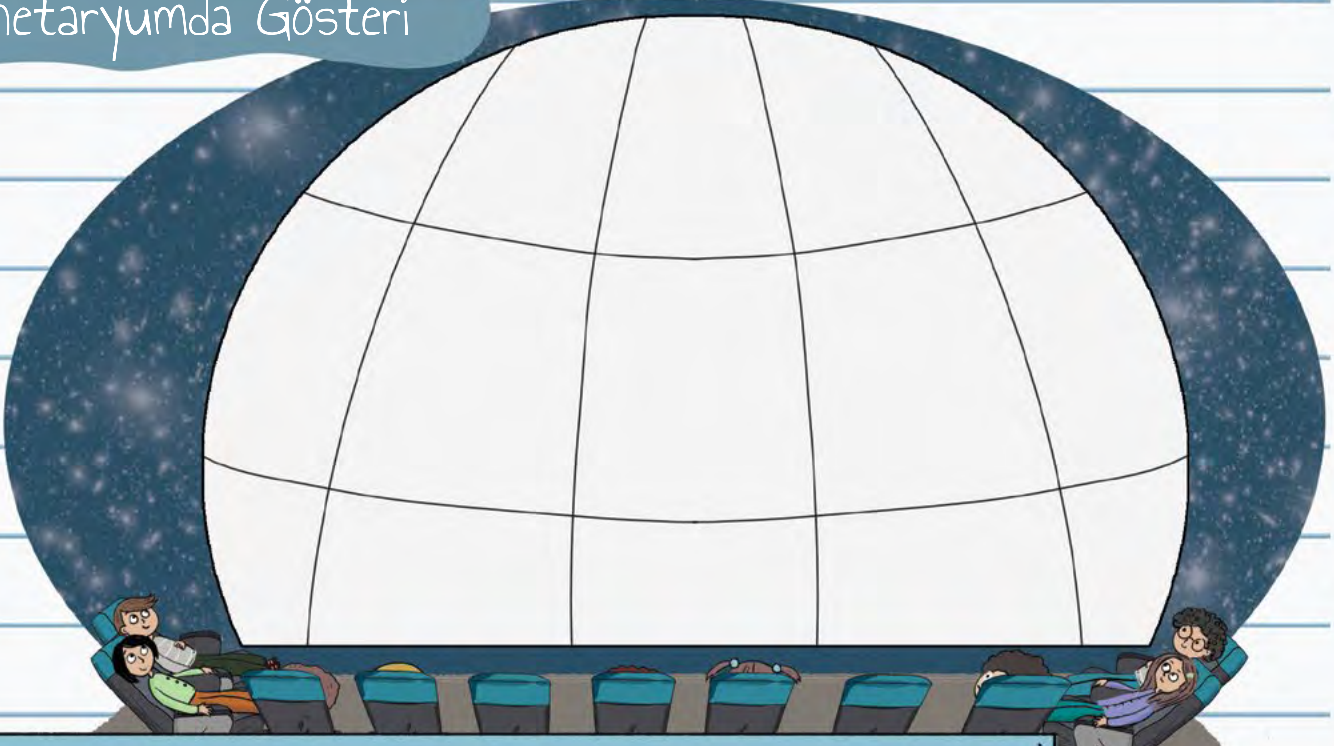
Soldan sağa

1. Bir objektif çeşidi.
2. Bir yıldızın yörüngesinde dolanan ve genellikle kendine ait uydusu olan gök cismi.
3. Güneş sistemindeki en büyük gezegen.





Planetaryumda Gösteri



Yukarıda bulunan alana yansıtılacak görüntüyü oluşturmaya ne dersiniz? Görüntüyü derginizin ekinde yer alan çıkartmalarla oluşturmanız gerekiyor. Parçaları uygun biçimde yerleştirdiğinizde planetaryum gösteriniz hazır olacak!

Yanıtlar 64. sayfada.

Merve Çelik
Çizim: İrma Zmiric Çetinkaya

Kitap Toplama Kampanyası

KODLAMA KAMPI



a = 10 ve b = 5 değerleri için;

Atama operatörü	Kısa gösterim	Uzun gösterim	Atama operatörü nasıl çalışır?	Ekran sonucu (a'nın yeni değeri)
=	a = b	a = b	b'nin değerini a'nın yerine koyar ve a'nın yeni değerini bulur.	a = 5
+=	a += b	a = a + b	a ile b'yi toplar ve a'nın yeni değerini bulur.	a = 15
-=	a -= b	a = a - b	a'dan b'yi çıkarır ve a'nın yeni değerini bulur.	a = 5
*=	a *= b	a = a * b	a ile b'yi çarpar ve a'nın yeni değerini bulur.	a = 50
/=	a /= b	a = a / b	a'yı b'ye böler ve a'nın yeni değerini bulur.	a = 2

a ---> a'nın önceki değeri / a ---> a'nın yeni değeri

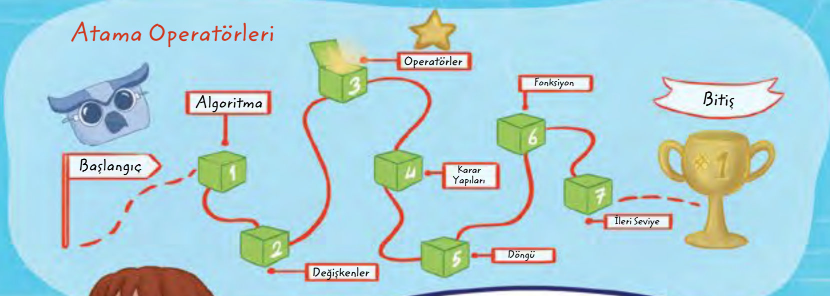


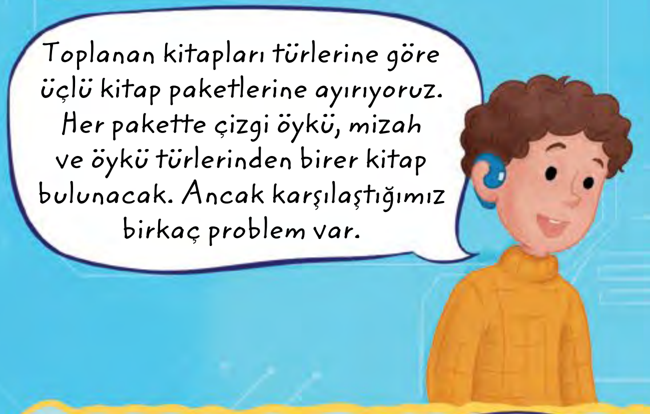
Birlikte Düşünelim

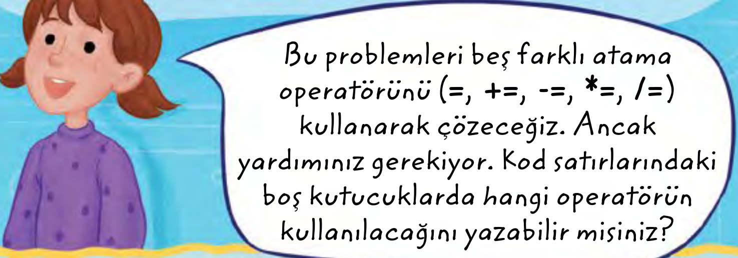
Kitap türüne göre, kaç kitap paketi hazırlanabileceğini gösteren bir programda, a ve b yerine hangi değişkenler gelebileceğini düşünelim.

Değişken isimlendirme kurallarını hatırlamak isterseniz kare kodu akıllı cihazlarınıza okutarak Aralık 2022 sayımızdaki köşe içeriğine ulaşabilirsiniz.

Kitap Paketleri Hazırlanıyor

















Sıra Sizde

Bir günde 10 kitap paketi hazırlamak için kaç paket mizah kitabına gereksinim olduğunu ve bir haftada toplam hazırlanacak kitap paketinin sayısını gösteren programı Zuzu için yazar mısınız?

Kare kodu akıllı cihazlarınıza okutun. Açılan sitedeki ilk sütuna yazdığınız kodları girip RUN butonuna tıkladığınızda ikinci sütunda programın ekran çıktısını test edebilirsiniz.

Yanıtlar 64. sayfada.

Caner Özcan, Sercan Özen ve Sevil Orhan Özen
Çizim: Selin Öztürk

Karanlık madde nedir?

Mehmet Bilge Göker – 9 yaş, Ankara
Taylan Özgür Öznur – 13 yaş, Aksaray

Karanlık madde, var olduğu bilinen ancak doğrudan gözlemlenemeyen bir madde. Çünkü herhangi bir ışık yaymaz, yansıtmaz ya da soğurmaz. Yani bu madde, gök bilimcilerin temel veri kaynağı olan ışıkla etkileşmediği için onun ne tür madde olduğunu anlamak zorlaşıyor.

Sorularınızı e-posta ya da internet sitemiz aracılığıyla gönderebilirsiniz.
e-posta: cocuk@tubitak.gov.tr
İnternet: www.bilimcocuk.tubitak.gov.tr/form/siz-de-gonderin



Hubble Uzay Teleskobu'nun görüntülediği halka benzeri bu yapı, karanlık maddenin en güçlü kanıtlarından biri. Çünkü içteki koyu mavi bölgede bulunan gök adaların biçimleri beklenenden farklı görünüyor.

Karanlık maddenin varlığını kanıtlayan açıklamaların kimi ışığın bükülmesiyle, kimi de kütle çekim kuvvetiyle ilgili. İşte bunlardan biri: Gök adalarda gök cisimlerinin büyük çoğunluğu, kütle çekim kuvvetinin fazla olduğu merkeze yakın yerlerde dolanır. Merkeze yakın gök cisimlerinin hızlı, uzak olanlarınsa daha yavaş hareket etmesi gerekirken uzaktakiler beklenenden daha hızlı hareket eder. Bu duruma karanlık maddenin sahip olduğu kütle çekiminin neden olduğu düşünülüyor.

Karanlık maddenin varlığını gök bilimci Fritz Zwicky buldu. Zwicky, Saç Kümesi'ni oluşturan yaklaşık 1.000 gök adanın kütlesini, ışıklarından yola çıkarak hesapladı. Yaptığı diğer hesaplarda bulduğu kütle miktarıyla bu ölçüm arasında büyük kütle farkı olduğunu gördü. Sonra da gözlemleyemediği bir maddenin gök ada kümesinde var olduğunu öne sürdü. Yıllar boyu yapılan pek çok çalışmayla bu maddenin varlığı doğrulanabildi.

Evrenin yüzde 27'si karanlık madde, yüzde 68'i karanlık enerji ve yüzde 5'i görünür maddeden oluşur. Görünür madde; gök ada, kara delik, kuyruklu yıldız, bulutsu gibi bilinen tüm gök cisimleridir.



Gülnur Geçmiş

evde bilim

Hayvanlardaki Yağ Tabakası Ne İşe Yarar?

Kutuplarda yaşayan bazı hayvanların soğukla nasıl başa çıktıklarını hiç merak ettiniz mi? Yanıtınız evetse gelin, hayvanlardaki yağ tabakasının ne işe yaradığını gözlemlemek için bir deney yapalım.



Malzemeler

- Bir kilitli poşet
- Plastik eldiven
- Küçük bir kâse katı yağ
- Bir leğen buzlu su
- Koli bandı
- Makas



Haydi Başlayalım



1 Katı yağı, oda sıcaklığında yaklaşık yarım saat bekletin. Ardından yağı kilitli poşetin içine doldurun ve poşetin ağzını kapatın. Poşeti elinizde büzüp açarak yağın yayılmasını sağlayın.



2 Elinize eldiveni geçirin ve elinizi kilitli poşetin içine koyun. Bu aşamada yağın elinizin çevresinde eşit bir biçimde dağılmasını sağlayın.



3 Bir başkasından poşeti bileğinize bantlamasını isteyin.



4 İki elinizi de leğene daldırın ve biraz bekleyin. Neler oluyor?

Neler Oluyor?

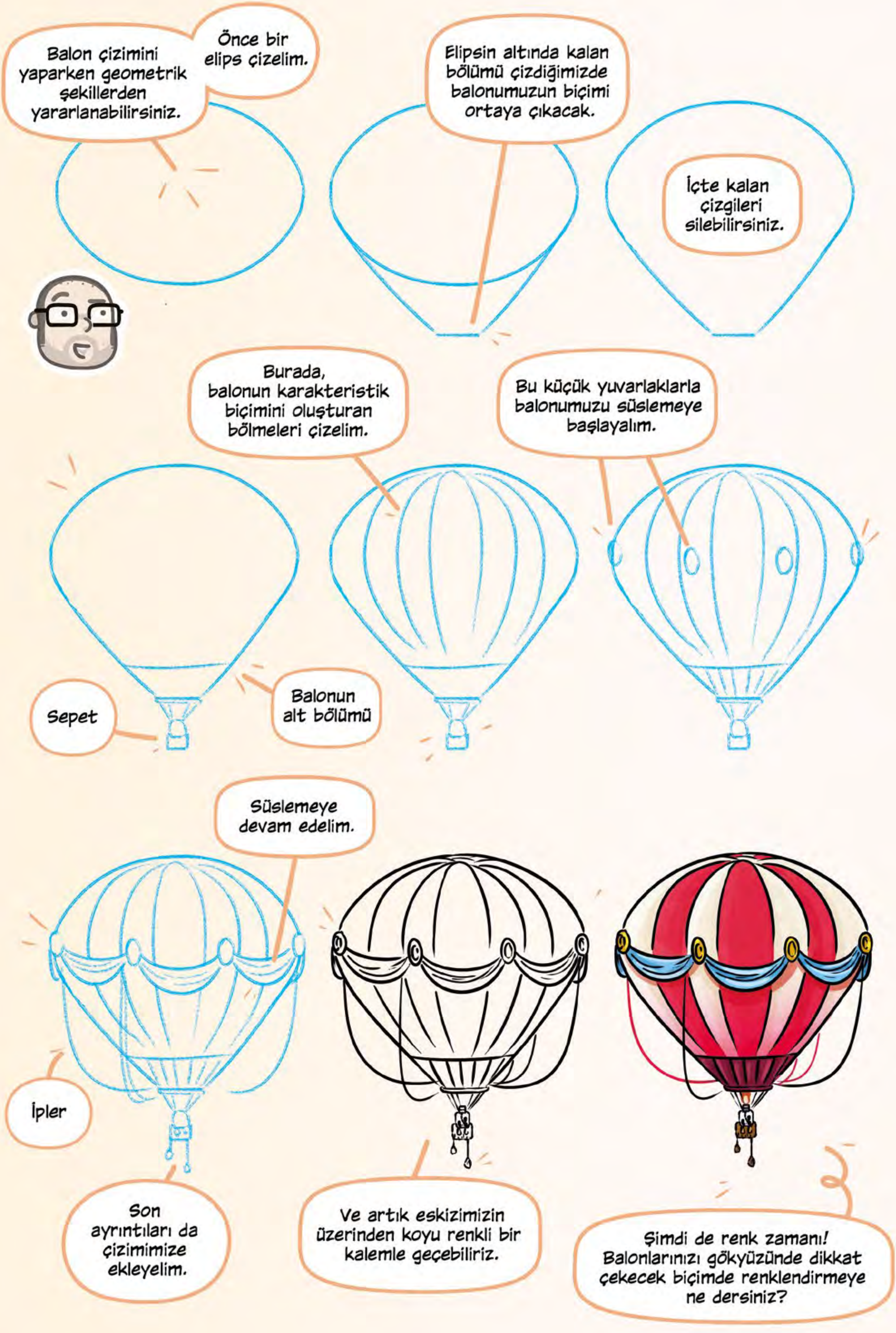
Hayvanlar tükettikleri besinlerin fazlasını yağ dokusu olarak depolar. Yağ dokuların ısı iletkenliği, kas ya da deri gibi dokulara göre düşüktür. Bu nedenle iyi bir ısı yalıtkanı olarak çalışabilirler. Katı yağ, tıpkı hayvanların vücudunda bulunan yağ tabakasına benzer. Sonuç olarak poşetin içindeki yağ tabakası, eliniz ve soğuk su arasındaki ısı alışverişini kısıtlar. Böylece yağlı eldiven içindeki eliniz soğuktan korunur ve diğer eliniz çok daha çabuk üşür.

Not: Aynı deneyi ılık suyla deneyebilirsiniz. Yağlı eldiveniniz işe yarayacak mı dersiniz?

Tuğçe Inroga
Çizim: Göksu Karaca

ÇİZMELİ HARİKALAR




Balon çizimini yaparken geometrik şekillerden yararlanabilirsiniz.
Önce bir elips çizelim.
Elipsin altında kalan bölümü çizdiğimizde balonumuzun biçimi ortaya çıkacak.
İçte kalan çizgileri silebilirsiniz.
Burada, balonun karakteristik biçimini oluşturan bölmeleri çizelim.
Bu küçük yuvarlaklarla balonumuzu süslemeye başlayalım.
Sepet
Balonun alt bölümü
Süslemeye devam edelim.
İpler
Son ayrıntıları da çizimimize ekleyelim.
Ve artık eskizimizin üzerinden koyu renkli bir kalemle geçebiliriz.
Şimdi de renk zamanı! Balonlarınızı gökyüzünde dikkat çekecek biçimde renklendirmeye ne dersiniz?


Sıcak hava balonu çizimi yaparken işinize yarayacak birkaç ipucum var!
Balonunuzun biçimini istediğiniz gibi tasarlayabilirsiniz.
Belki yatay bir tasarım ortaya çıkarırsınız...
...ya da dikey...
...balonu sevdiğiniz bir hayvan biçiminde tasarlamak da eğlenceli bir seçenek olabilir.
Ancak nasıl bir balon tasarlarsanız tasarlayın, gökyüzünde çok uzaklardan da kolaylıkla fark edilebilecek bir renk seçmenizi öneririm.



SICAK HAVA BALONU





Sıcak hava balonlarının zarf olarak da bilinen üst bölümü, düşük yoğunluklu gazla doldurulur. Balonlar, yoğunluk farkı sayesinde atmosferde rahatlıkla yükselebilir. Hava koşullarının etkisiyle havada sürüklenerek yol alırlar. Yani gidecekleri yönü kontrol edemezler. Balonlarda sepet adı verilen pilot, yolcu ve yüklerin taşındığı bir bölüm vardır.

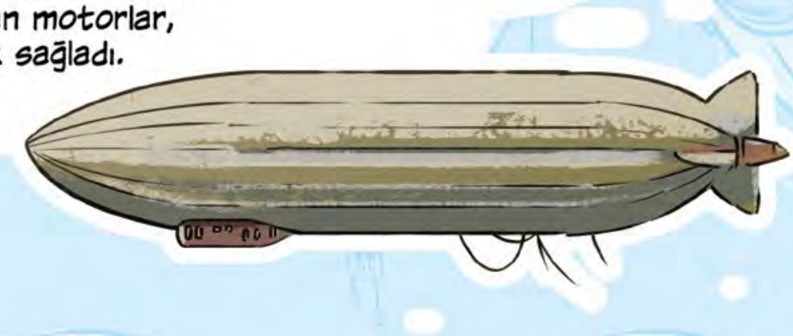
İnsanlar, ilk çağlardan bu yana uçurtma ve benzeri araçlar tasarlayarak uçmak için çok çabaladı. Bunun için de pek çok farklı araç tasarladılar.





1766 yılında hidrojenin bir element olduğu keşfedildi. Sonra yoğunluğunun havadan düşük olduğu anlaşılınca ilk balon tasarımlarının da önü açıldı. O dönemde sıcak havanın da hidrojen kadar balonun uçuşuna etki ettiği keşfedildi. Montgolfier kardeşlerin tasarladığı insan taşıyan ilk balon, gökyüzündeki 25 dakikalık yolculuğunda yaklaşık 150 metre yükselebildi.

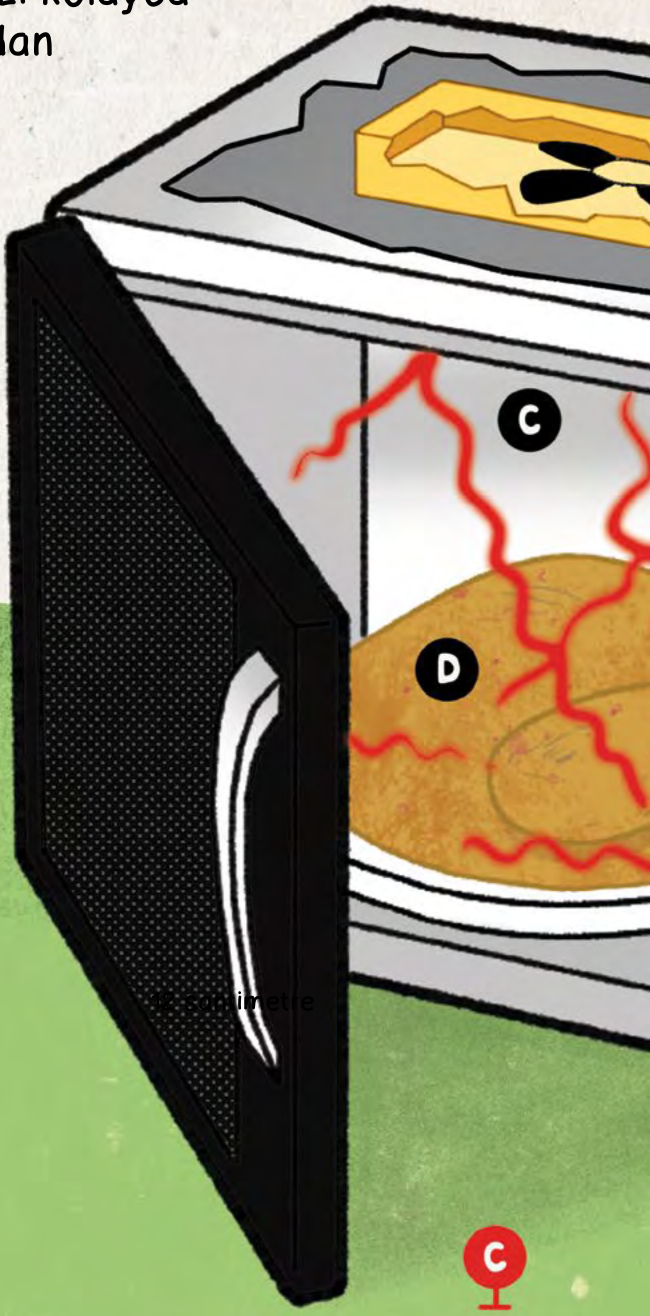
Balonların gideceği yönün kontrol edilememesi sorunu, dümenle yön verilebilen zeplinlerin geliştirilmesine neden oldu. Ayrıca zeplinlerde bulunan motorlar, daha fazla yolcu taşınmasına olanak sağladı.



Yazı ve çizim: Gökçe Akgül

Mikrodalga Fırın Nasıl Çalışır?

Günümüzden yaklaşık 80 yıl önce bir araştırmacı, gözle görülemeyen ışınlarla deney yaparken cebindeki çikolatanın eridiğini fark etti. Mikrodalga adındaki bu ışınların enerjisini kullanarak yiyecekleri ısıtmanın ya da pişirmenin mümkün olacağını düşündü. Bilin bakalım neyi icat etti? Evet, mikrodalga fırını! Donmuş yiyecekleri hızlıca çözebilen, yiyeceklerimizi kolayca ısıtabilen ya da pişirebilen bu aygıta yakından bakmaya ne dersiniz?



A

Bu fırınlarda mikrodalga ışınları oluşturmak için magnetron ya da diğer adıyla manyetron adı verilen bir aygıt kullanılır. Magnetron, fırın çalıştırıldığında, elektrik enerjisiyle 12 santimetre uzunluktaki mikrodalgaları üretir.

B

Magnetronun ürettiği dalgalar küçük bir anten yardımıyla iletim hattına aktarılır. İletilen dalgaların pişirme bölmesine gönderilmesi için dağıtıcı adında bir düzenekten yararlanılır.

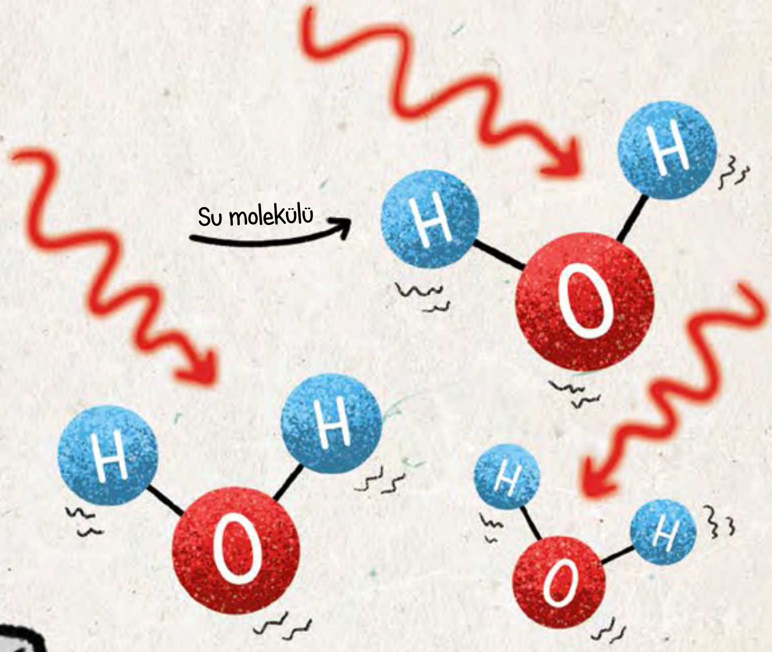


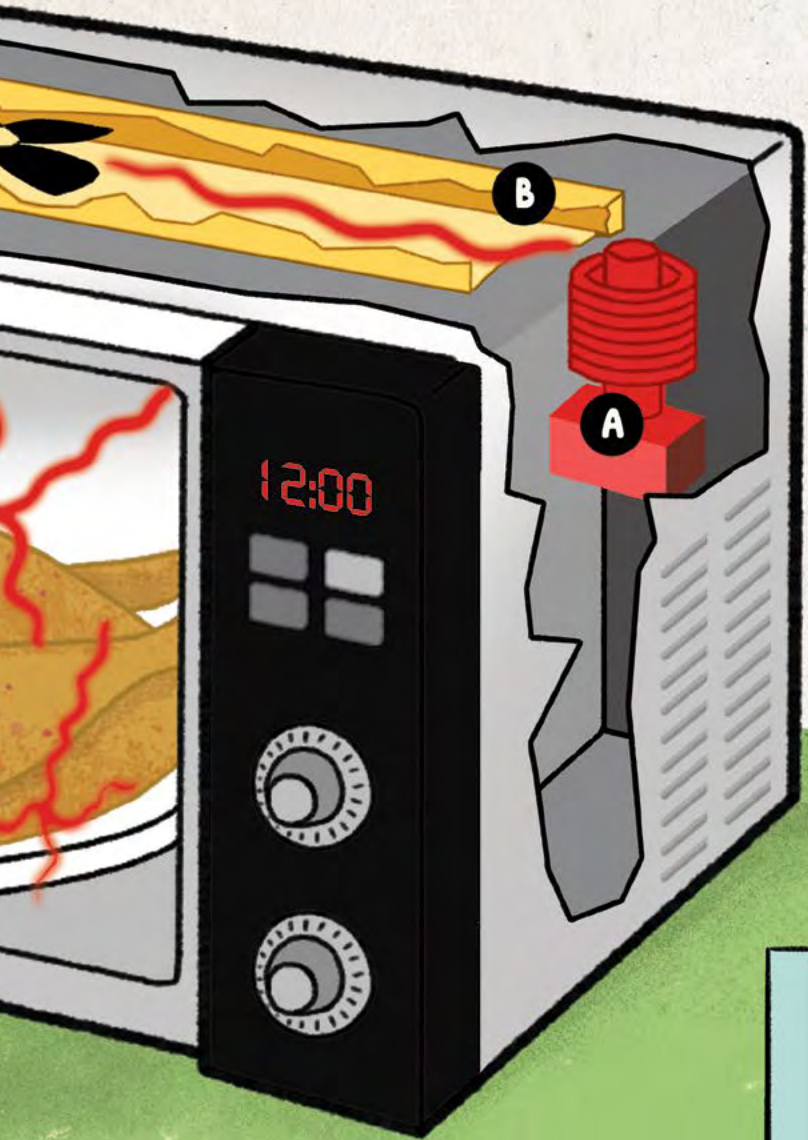
Mikrodalga, insan gözünün algılayamadığı ışık türlerinden biridir. Enerjisi görünür ışıktan daha düşük olan mikrodalga ışınlar, radyo dalgalarıyla kızılötesi ışık arasında bir enerjiye sahiptir. Bu ışınlar metallerden yansır; plastik, cam, kâğıt gibi maddelerden geçer ve yiyeceklerimiz tarafından soğurulur. Soğurulma sırasında mikrodalganın taşıdığı enerji, yiyeceklere aktarıldığı için ısınma gerçekleşir.

C

Mikrodalgaların, pişirme bölgesinde eşit biçimde dağıtılarak yiyeceğe ulaşması için dağıtıcının ucunda bir pervane bulunur. Ayrıca yiyeceklerin üzerine yerleştirildiği, yavaşça dönen bir tabla kullanılır. Pişirme bölmesinin yansıtıcı metal iç yüzey malzemesi de saçılan ışınların yiyeceğe ulaşmasına yardımcı olur. Havalandırma sistemiyse, ısınan yiyeceğin yaydığı enerjiyi ve ısınan havayı dış ortama aktarır.

Mikrodalga ışınlar yiyeceğe ulaştığında buradaki su molekülleri tarafından soğurulur. Soğurulma sırasında dalgaların enerjisi su moleküllerine aktarıldığı için bu moleküllerin titreşim hızları ve dolayısıyla hareket enerjileri artar. Enerjisi artan moleküller arasındaki sürtünmeler, tıpkı soğuk havalarda ellerimizi birbirine sürterek ısıtmamız gibi yiyeceğin sıcaklığını artırır.





Yiyeceklerimizdeki yağ, karbonhidrat ve tuz gibi besin içerikleri de mikrodalgaları kısmen soğurur. Mikrodalgalarla en çok su molekülleri etkileşime girdiği için, su içeriği yüksek taze sebze gibi yiyecekler bu fırınlarda daha kısa sürede ısınır.

Bazı yiyeceklerin mikrodalgada ısıtılması ya da pişirilmesi diğer yöntemlere kıyasla enerji verimliliği sağlayabilir. Çünkü bu fırınlarda pişirme ortamının tamamını ısıtmak yerine enerji doğrudan yiyeceğe odaklanır ve işlem daha kısa sürede gerçekleşir.

Mikrodalga fırınlarda kullanılan kapların malzemesi, ışınlar içinden geçtiği için doğrudan ısınmaz. Ancak ısınan yiyecek, kapla sıcaklık alışverişinde bulunarak kabı ısıtabilir. Bu nedenle, yalnızca yüksek sıcaklığa dayanıklı, mikrodalgalar için özel olarak üretilmiş kaplar kullanılmalıdır.



Mesut Erol
Çizim: Umut Aybek

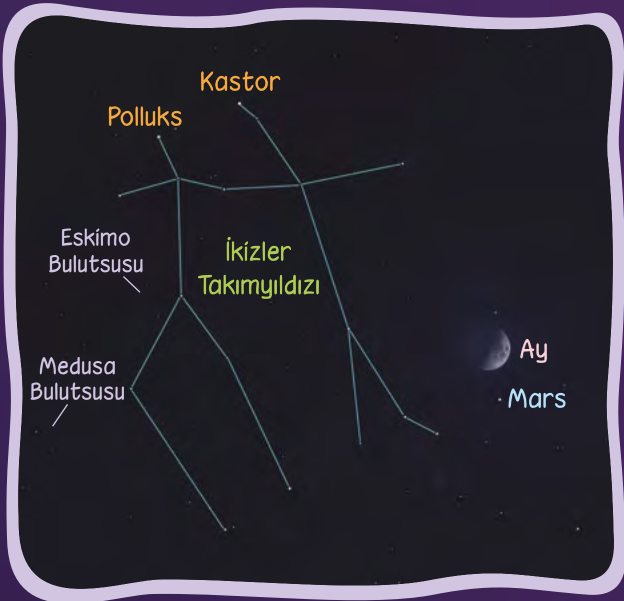
Gökyüzündeki İkizler'i Gördünüz mü?

Bahar gelmeden kış takımyıldızlarından İkizler Takımyıldızı'nı gözlemlemeye ne dersiniz?

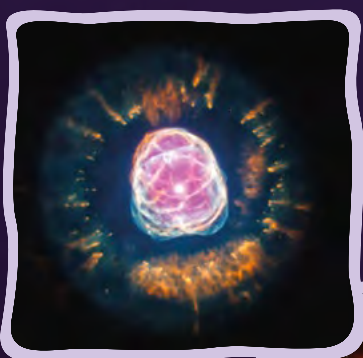
28, 29 ve 30 Mart günlerinde İkizler Takımyıldızı doğrultusundaki Ay, özellikle 28 Mart günü Mars'ın çok yakınında olacak. Ay ve parlak yıldızları yardımıyla bu takımyıldızı kolayca bulabiliriz.

İkizler Takımyıldızı'nın parlak görülen iki yıldızı var. Bu yıldızlardan Polluks, daha parlak ve sarı renkte görülen bir dev yıldızdır. Güneş'ten yaklaşık 9 kat büyük çapa ve 2 kat büyük kütleye sahiptir. İkizler'in diğer parlak yıldızı Kastor beyaz renktedir ve Polluks'tan küçüktür.

Takımyıldız, gökyüzünde omuz omuza duran iki kardeş gibi görünür. Kastor ve Polluks, kardeşlerin başlarını oluşturur. Bu parlak iki yıldız, birbirlerine yakın gibi görünse de aslında uzaktır. Polluks bizden 33 ışık yılı, Kastor ise 51 ışık yılı uzaklıkta bulunur. 2006 yılında Polluks'un bir gezegeni olduğu bulunmuş. "Polluks b" olarak adlandırılan bu gezegenin kütlesi, Jüpiter'den 2,3 kat



28 Mart'ta Ay, İkizler Takımyıldızı doğrultusunda ve Mars'a yakın konumda olacak.



Eskimo Bulutsusu

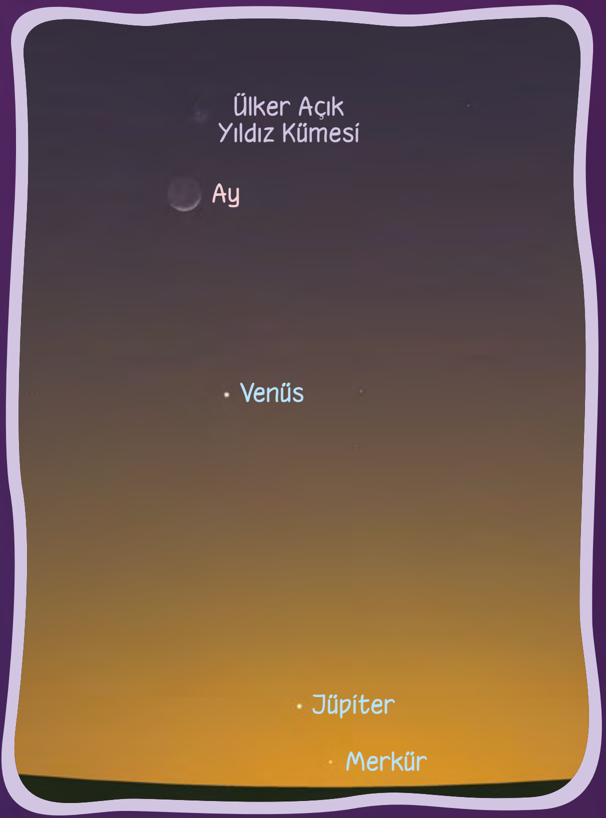


Medusa Bulutsusu

daha büyük. Takımyıldız doğrultusunda bulutsular da var. Eskimo ve Medusa adlı bu bulutsular, yaşamlarının sonuna gelmiş yıldızların kalıntılarıdır. Güneş de yaşamının sonunda Eskimo Bulutsusu'na benzer bir gezegenimsi bulutsuya dönüşecek.

Gezegenler

Halkalı gezegen Satürn, sabah saatlerinde, hava aydınlanmadan kısa süre önce doğu ufku üzerinde gözlemlenebilecek. Gün geçtikçe biraz daha yükselecek ve 19 Mart sabahı Ay'la birlikte doğacak. Diğer parlak gezegenler akşamları gözlemlenecek. Jüpiter, ay boyunca batı ufku doğrultusunda olacak. Gezegen gün ilerledikçe ufka yakınlaşacak ve nisan ayında Güneş'e yakın doğrultuda olduğu için gözlemlenemeyecek. 22 Mart'ta Ay'a yakın doğrultuda olan Jüpiter, 27 ve 28



25 Mart'ta Güneş battıktan kısa süre sonra batı ufku görüntüsü

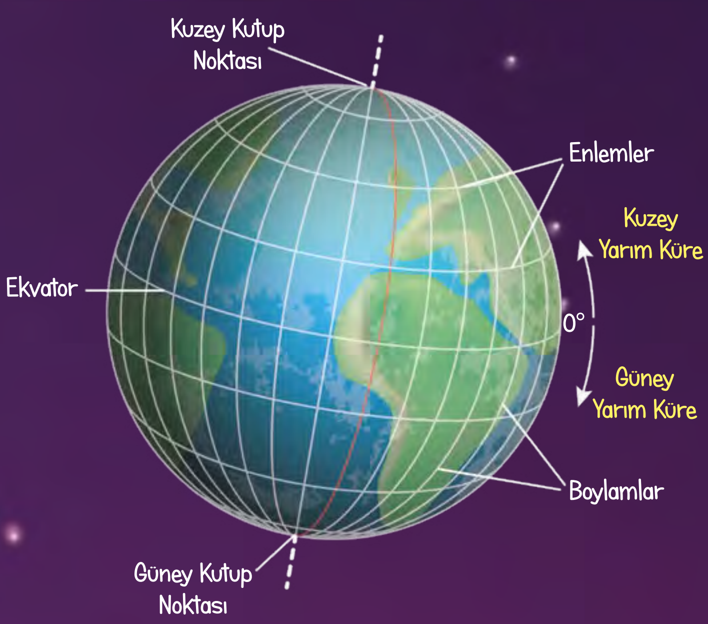
Mart akşamları Merkür'e yakın doğrultuda olacak. Jüpiter, Merkür'e göre daha parlak gözlemlenecek. 28 Mart akşamı Merkür ve Jüpiter'i gözlemledikten sonra Ay'a bakarsak Ay'ın hemen yanındaki Mars'ı da görebiliriz. Teleskobu olanlar, 30 Mart akşamı Venüs'e bakarken hemen yakınındaki Uranüs'ü de gözlemleyecek. Her gün biraz daha yükselen Venüs, nisan ayının ikinci haftasında küçük bir takımyıldıza benzeyen Ülker Açık Yıldız Kümesi'ne yakın konumda olacak.

21 Mart İlkbahar Ilımı (Ekinoksu)

21 Mart, Kuzey Yarım Küre'de yaşayanlar için ilkbaharın ilk günü, Güney Yarım Küre'dekiler içinse sonbaharın ilk günü. Bugün gündüz ve gece süresi eşit olacak. Güneş, Dünya'nın her yerinde yaşayanlar için tam doğu noktasından doğup tam batıdan batacak. Ekvator'da yaşayanlarsa bugün Güneş'i öğle saatinde tam tepelerinde görecek.

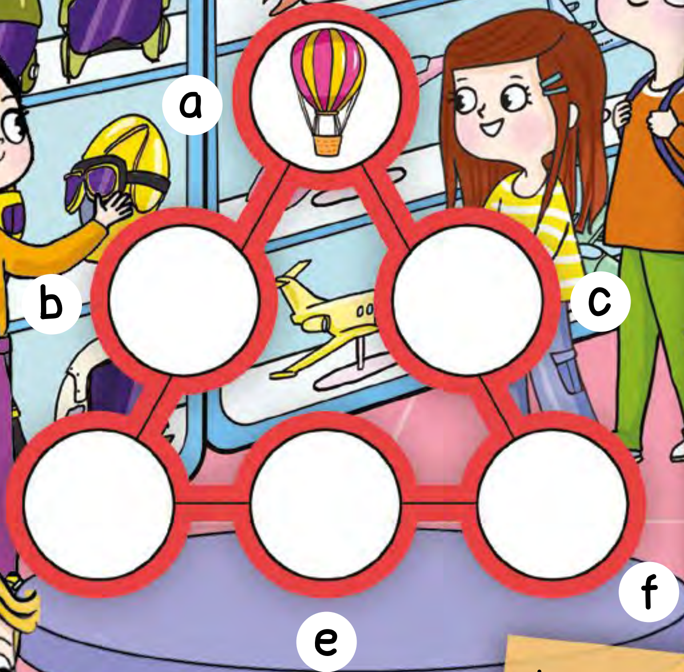
Ekvator Nedir?

Ekvator, Dünya'yı ikiye bölen hayalî bir çemberdir. Bu çember Kuzey ve Güney kutuplarından eşit uzaklıktadır. Ekvator'un kuzeyinde kalan yarı Dünya'ya Kuzey Yarım Küre, güneyindekine de Güney Yarım Küre denir. Dünya üzerinde bulunduğumuz yer, adresimiz dışında bir de enlem ve boylam bilgilerimizi içeren koordinatlarla ifade edilir. Ekvator, enlem değerinin başlangıç çemberidir ve değeri sıfırdır.





Burcu Parmak



Hangi Araç?

Aşağıdaki araçlar puan değerlerine göre yandaki şekle yerleştiriliyor. Araçlar, puanları üçgenin kenarlarında ardışık olmayacak biçimde yerleşmeli. Üçgenin her kenarı üzerindeki araçların puanlarının toplamı 9 olmalı. a çemberinde sıcak hava balonu varsa e çemberinde hangi araç olacak?



Uçaklar Nerede?

Uçuş simülatörünü kullanan Ezgi, koordinatları verilen uçakların yerini bulmaya çalışıyor. Bu sistemde ilk sayı merkez noktasından kilometre olarak uzaklığı, ikinci değerse derece olarak yönü belirtiyor. Aşağıdaki koordinatların hangi uçaklara ait olduğunu bulabilir misiniz? Biz sizin için ilkini işaretledik bile.



A. (30, 55°)
B. (28, 247°)
C. (46, 140°)
D. (34, 326°)
E. (12, 105°)
F. (40, 278°)

Rehberin Takvimi

Havacılık ve Uzay Müzesi çalışanı Gökhan Bey, bu hafta Merkez Okulundan gelecek öğrencilere rehberlik edecek. Aşağıdaki bilgilere bakarak planda mavi işaretli saatlerde hangi sınıfın müzeye geleceğini bulabilir misiniz?

- A sınıfı öğleden sonra ve günün son grubu.
- C sınıfı öğleden önce.
- E sınıfı öğleden sonra ve hafta içi.
- D sınıfı öğleden önce ve hafta içi.
- B sınıfı hafta içi değil ve öğleden sonra.

	09.00-10.30	11.00-12.30	15.00-16.30	17.00-18.30
Pazartesi	Tatil	Tatil	Tatil	Tatil
Salı	(mavi)			(mavi)
Çarşamba			(mavi)	
Perşembe				
Cuma				(mavi)
Cumartesi				
Pazar		(mavi)		

Uzay Araçlarının Parçaları

Kayra ve Müge, uzay aracı maketleri yapıyor. Hangi parçaların hangi makete ait olduğunu bulmaları için onlara yardımcı olabilir misiniz?



Yanıtlar 64. sayfada.

Elnara Ahmetzade
Çizim: Göksu Karaca

Mektup Kutusu

Mektuplarınızı e-posta ya da internet sitemiz aracılığıyla gönderebilirsiniz.
e-posta: cocuk@tubitak.gov.tr
İnternet: www.bilimcocuk.tubitak.gov.tr/form/siz-de-gonderin

Sevgili Bilim Çocuk,

Seninle babam sayesinde tanıştım. Seni, geldiğin gün heyecanla açıp okumaya başlıyorum. Her okuduğum sayfada yeni bilgiler ediniyorum. Etkinliklerini yapıp oynuyorum. 2023 takviminden bakıp senin ne zaman geleceğini anlıyorum. Emeği geçen herkese teşekkür ediyorum...

Kübra Durmuş
8 yaş, Afyonkarahisar

Benim Dergim Bilim Çocuk,

Seninle 2021'de tanıştım. O zamanlardan beri kardeşimle senin oyunlarını oynuyor, kartlarını inceliyoruz. Artık kardeşimin de Meraklı Minik'i var. Ailecek severek okuyoruz. Yakında babam da Bilim Teknik dergisini alacak. Dergilerin içeriğini çok beğeniyorum. Sizi seviyorum. Teşekkürler.

Elif Almila Kütük
10 yaş, Rize

Sevgili Bilim Çocuk,

Seninle 2019 yılında tanıştım. İlk dergim hâlâ dün gibi aklımda. Ne zaman dergimi bitirsem o uzun bekleyiş başlıyor. En çok Çizmeli Harikalar ve Simit ve Peynir'le Bilim İnsanı Öyküleri bölümlerini seviyor, diğer sayılarını büyük bir heyecanla bekliyorum.

Muhammed Selim Girgin
11 yaş, Batman

Sevgili Bilim Çocuk,

Sevgili Bilim Çocuk, Seninle 15 Şubat 2023 tarihinde tanıştım. Senin etkinliklerin benim için çok değerli oldu. Seni elime aldığın an sevinçten sana sarıldım. Seninle bilmediğim pek çok şeyi öğrendim. Senin sayılarının devam etmesini istiyorum. Dergideki bölümleri yazan ve çizen arkadaşlara teşekkür ediyorum. Seni çok seviyorum.

Eslem Berre Sevilmiş
9 yaş, Hatay

Canım Bilim Çocuk,

Seninle tanıştığımda 7 yaşındaydım. Annem sayesinde seninle tanıştım ve bana ilk aldığında çok heyecanlandım. Okumayı yeni öğreniyordum. Her sayınızı merakla bekliyorum. Hemen gidip annemle alıyorum. Senin sayende derslerimde başarılarım arttı. Büyüyünce bilim insanı olmak istiyorum. Emeği geçen herkese teşekkür ederim.

Hazel Deniz Sevgili
9 yaş, İzmir

Sevgili Bilim Çocuk,

Seninle beni ablam tanıştırdı. İlk okuduğumda seni çok sevdim. Her ayın 15'ini iple çekiyorum. Benim en çok sevdiğim bölümler; Çizmeli Harikalar, Antarktika Maceraları ve ek olarak verilen oyunlar. Bilim Çocuk bana uzayı, dinozorları ve proje tasarlamayı öğretti. Bilim Çocuk'ta emeği geçen herkese çok teşekkürler. Seni seviyorum Bilim Çocuk.

Tarık Kılıçgeker
İstanbul

gözlem defterinizden

Bu ay, ayna nöronların etkisiyle gerçekleşen davranışlarınızla ilgili gözlem yapmanızı istiyoruz. Gözlem notlarınızı 10 Nisan 2023'e kadar göndermenizi bekliyoruz. Gönderdikleriniz arasından seçtiklerimizi Mayıs 2023 sayımızda yayımlayacağız.

İşte karşınızda Ocak 2023 sayımızda istediğimiz, çevrenizdeki insanların kullandığı beden diliyle ilgili gözlem notlarınız.

Gözlem Yaparken Nelere Dikkat Etmemiz Gerekir?

- Gözlem bir olayı, bir nesneyi ya da bir canlıyı dikkatle inceleyerek onun hakkında bilgi toplamaya çalışmaktır.
- Gözlem yaparken duyularımızı kullanırız. Örneğin bir kuşu gözlemliyorsak kuşun çıkardığı sesi duymaya çalışır, nasıl göründüğünü inceler, nasıl hareket ettiğini izleriz.
- Gözlemleyeceğimiz şeye bağlı olarak dürbün, saat, büyüteç, cetvel gibi değişik araçlardan yararlanabiliriz. Gözlem sonucunda elde ettiğimiz bilgileri, gözlemin yapıldığı yeri ve zamanı unutmamak için not edebiliriz. Ayrıca gözlemimizi yazdığımız kâğıda, çektiğimiz fotoğrafları, çizdiğimiz resimleri ya da varsa gözlem sırasında topladıklarımızı yapıştırabiliriz.

Gözlemlerinizi e-posta ya da internet sitemiz aracılığıyla gönderebilirsiniz.
e-posta: cocuk@tubitak.gov.tr
İnternet: www.bilimcocuk.tubitak.gov.tr/form/siz-de-gonderin

Beden Dili ile İlgili Gözlemim

Çevremdeki insanlar, kendilerini ifade etmek için beden dilini kullanıyorlar. Beden dili; yüz ifadelerimiz, mimiklerimiz, el hareketlerimize deniyor. Bazen isteyerek, bazen de istemeyerek beden dilini kullanıyoruz. Mesela çok mutlu olduğumuzda gülümsüyor, el çırpıyoruz. Kızdığımızda gözlerimiz büyüyor, sesimiz yükseliyor. Utanınca ellerimiz ile yüzümüzü kapatıyoruz. Bunlar isteyerek veya istem dışı gerçekleşiyor.

Azra Yılmaz
10 yaş, Mersin

Beden Dili Araştırmam

Yolda yürürken gördüğümüz insanların mutlu, kızgın, üzgün ve mutsuz olduğunu anlayabiliriz. Nasıl mı? Tabii ki beden dilleri ile.

İnsanların mutlu olduğunu anlamak çok kolaydır. Gülümsemelerinden ve gözlerinin parlamasından insanların mutlu olduğunu anlarız. İnsanların kızgın olduklarını ise kaşlarını çatmalarından ve somurtmalarından anlarız. Üzgün insanları ise yüzlerinin asık olmasından ve gözlerinin dolmasından anlarız. Biz söylemesek bile beden dilimiz her şeyi ortaya koyar.

Ali Kerem Şenoğlu
9 yaş, Ankara

Beden Dili Gözlemim

Beden dili, insanların konuşmadan vücudu ile kendisini ifade etmesidir. Mesela ben; babamın evet demesini, annemin hayır demesini yüz, el ve kafa hareketlerinden anlarım. Kafalarını yukarı aşağı sallarlarsa evet, sağa sola sallarlarsa ise hayır demektir. Ayrıca bunu el ve kol hareketlerinden de anlayabiliriz. Dillerini bilmediğimiz kişileri de beden diliyle anlayabiliriz.

Hatice Ersoy
7 yaş, Denizli

sizden gelenler

Resimlerinizi e-posta ya da internet sitemiz aracılığıyla gönderebilirsiniz.
e-posta: cocuk@tubitak.gov.tr
İnternet: www.bilimcocuk.tubitak.gov.tr/form/siz-de-gonderin

Sevgili okurlarımız,

Bu ay kutuplarda yaşamla ilgili resim yapmanızı istiyoruz. Resimlerinizi en geç 10 Nisan'da elimizde olacak biçimde bize göndermenizi bekliyoruz. Göndereceğiniz çalışmalar arasından fotoğrafların netliği ve çözünürlüğü gibi ölçütlere göre kura sonucu seçtiklerimizi Mayıs 2023 sayımızda yayımlayacağız.

İşte karşınızda Ocak 2023 sayımızda istediğimiz koalalarla ilgili resimleriniz.



Defne Topuz
11 yaş, Afyonkarahisar



Nisanur Taş
9 yaş, Artvin



Beren Işık
9 yaş, Ankara



Berfin Nisa Burucu
8 yaş, Sakarya



Nazçiçek Ayşe Özmen
10 yaş, Çankırı



Zübeyde Filikci
9 yaş, Aksaray



Deniz Akgün
10 yaş, İstanbul



Nidagül Duman
Edirne



Asya Taşkın
6 yaş, Sakarya



Tarık Kılıççeker
9 yaş, İstanbul



Deniz Turna
11 yaş, Bursa



Elif Aydın
10 yaş, Konya



Meryem Elif Uz
9 yaş, Isparta



Ayşe İdil Kaya
9 yaş, Kocaeli



Mihriban Aleci
11 yaş, Bingöl



Ezgi Özlü
Trabzon



Kuzey Kağan Demirel
8 yaş, İzmir



Beren Su Atik
9 yaş, Aydın



Aylin Devecioğlu
10 yaş, Ankara



Zeynep Ece Karabacak
10 yaş, Iğdır



Damla Narin
8 yaş, İstanbul

Yanıtlar

Düşünerek Eğlenelim



Kodlama Kampı

Birlikte Düşünelim

Paket içindeki kitap türlerinin her biri ve kitap paketi için birer değişken belirlenir. Değişken adı yazılırken sayıyla başlanmaz. Türkçe ve özel karakterler kullanılmaz. Değişken adında birden fazla sözcük varsa camelCase yöntemiyle ikinci sözcüğün ilk harfi büyük yazılabilir. Buna göre, aşağıdaki değişkenler düşünülebilir:

- oyku
- mizahKitabi
- paket
- mizah
- cizgiOyku
- kitapPaketi

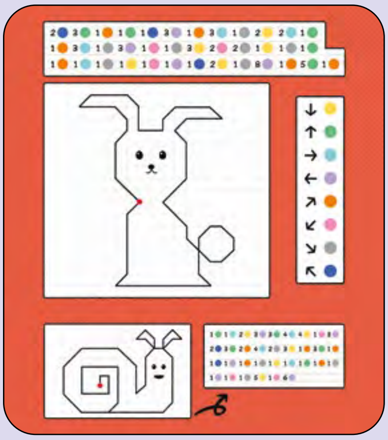
Kitap Paketleri Hazırlanıyor

1. =
2. +=
3. -=
4. *=
5. /=

Sıra Sizde

Program	Ekran Sonucu
paket = 10 mizah = paket print (mizah, 'adet mizah kitabı') gun = 7 paket *= gun print(paket, 'adet kitap paketi')	10 adet mizah kitabı 70 adet kitap paketi

Renkler ve Yönler



Bilim Çocuk Sözlüğüm



Nöron Bulmaca



Güneş Sisteminde Küçük Bir Gezinti

Venüs 133,5 Newton
Mars 55,5 Newton
Jüpiter 372 Newton
Satürn 156 Newton
Uranüs 133,5 Newton
Neptün 168 Newton

Kim, Nerede, Ne Alıyor?

İstanbul-İrem, Ankara-Nazlı, Rize-Rıza, Kars-Selim, Antalya-Derya

Uzay Takımı İşbaşında!

Porselen, Cam, Ahşap

Bu Görseller Hangi Sayfalarda?

a-58, b-29, c-15, d-56, e-31

Görseller

Anadolu Ajansı
s. 7 (alt)

Alamy
s. 4: LWM/NASA / LANDSAT, s. 5 (üst): dotted zebra, s. 5 (alt): Universal Images Group North America LLC, s. 30-31: Zoonar GmbH, s. 32-33: David Cantrille, s. 32 (alt): Hemis, s. 35 (üst): NASA Image Collection, s. 36 (üst): Joerg Hackemann, s. 36 (orta): Heritage Image Partnership Ltd., s. 37 (orta): StevanZZ

ESO
s. 56 (alt)

Getty Images
s. 2-3: Marc Ward/Stocktrek Images

iStock
s. 6 (alt): USO, s. 7 (üst): Stefan Tomis, s. 11 alt: MikeLane45, s. 13 (alt): Kwarkot, s. 32 (orta-sol): rebius, s. 36 (alt): dima_zel, s. 57 (orta-sağ): SiberianArt, arka kapak (üst): Andrii Bicher, arka kapak (alt): the-lightwriter

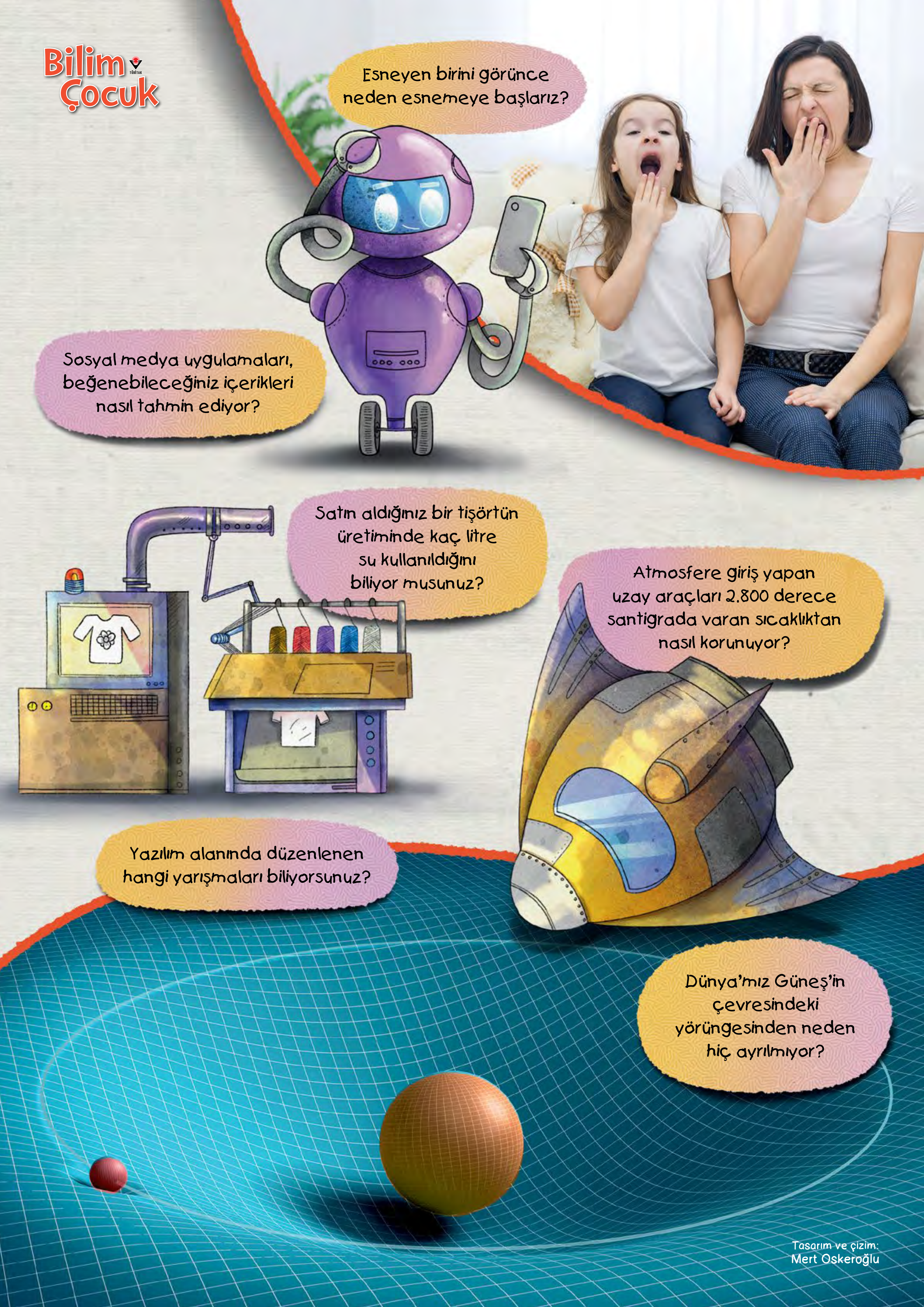
NASA
s. 26, s. 35 (orta), s. 35 (alt), s. 37 (üst ve alt), s. 56 (alt-sol)

NASA, ESA, M.J. Jee ve H. Ford (Johns Hopkins University)
s. 47

SPL
s. 24 (üst): SOVEREIGN, ISM, s. 24 (alt): ALFRED PASIEKA, s. 27: LIGO / T.PYLE, s. 28 (üst): MARK GARLICK, s. 28. (alt): EUROPEAN SOUTHERN OBSERVATORY

Stellarium
s. 56 (üst), s. 57 (üst)

TÜBİTAK UZAY
s. 29

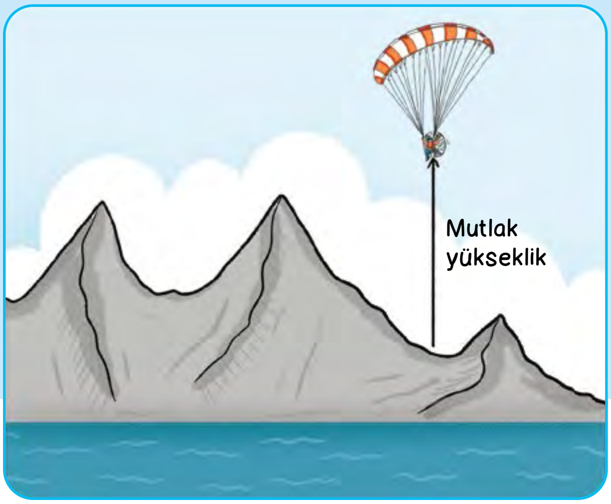


Tasarım ve çizim:
Mert Oskeroğlu

Havacılıkla İlgili Terimler

Bilim Çocuk

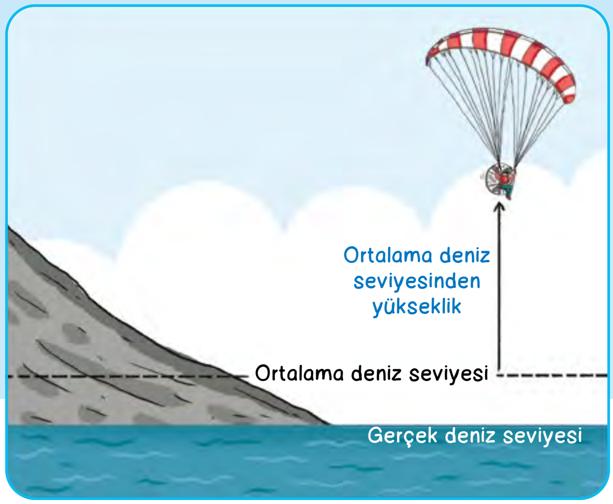
Mutlak yükseklik



Havacılıkla İlgili Terimler

Bilim Çocuk

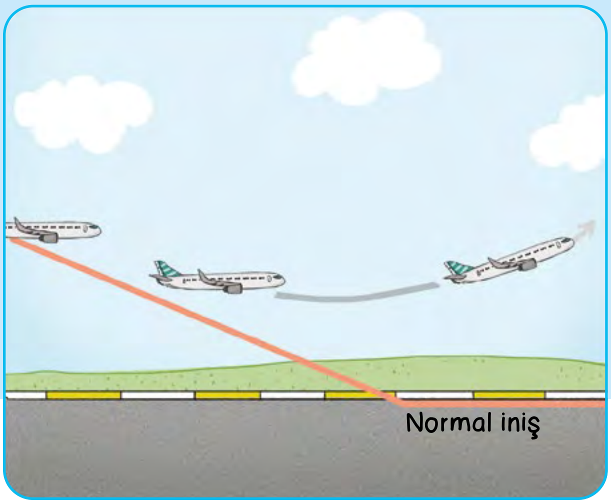
Ortalama deniz seviyesinden yükseklik



Havacılıkla İlgili Terimler

Bilim Çocuk

İnişten vazgeçme



Havacılıkla İlgili Terimler

Bilim Çocuk

Uçuş planı



Havacılıkla İlgili Terimler

Bilim Çocuk

Taksi



Havacılıkla İlgili Terimler

Bilim Çocuk

Trafik bilgisi



Bilim Çocuk dergisinin Mart 2023 sayısının ekidir.

Havacılıkla İlgili Terimler

Ortalama deniz seviyesinden yükseklik

Hava aracının ortalama deniz seviyesine göre ölçülen yüksekliğidir. Gerçek deniz seviyesi gel-git, atmosfer basıncı ya da rüzgâr gibi etkenlerle değişkenlik gösterir. Bu nedenle küresel bir ölçüm olan ortalama deniz seviyesi baz alınır. Yükseklikölçer de denilen altimetreyle ölçülür ve fit ile gösterilir. (1 fit 30,5 santimetreye karşılık gelir.)

Havacılıkla İlgili Terimler

Mutlak yükseklik

Hava aracının alt yüzeyinden aracın altındaki yer yüzeyine kadar olan mesafenin ölçümüdür. İniş yaparken ya da görece düşük yükseklikte uçarken kullanılır. Yükseklikölçer de denilen altimetreyle ölçülür ve fit ile gösterilir. (1 fit 30,5 santimetreye karşılık gelir.)

Havacılıkla İlgili Terimler

Uçuş planı

Bir hava aracının modelini, rengini, uçma nedenini, yolcu sayısını, kalkış ve iniş yapacağı havalimanlarını ve rotasını gösteren belgedir. Uçuş güvenliğinin sağlanması ve hava trafiğinin düzenlenmesi için kullanılır.

Havacılıkla İlgili Terimler

İnişten vazgeçme

İnişe geçen hava aracının piste yaklaştıktan ya da değdikten sonra inişten vazgeçip yeniden yükselmesidir. Pas geçme olarak da bilinir. İnişten vazgeçme kararı, olası bir kazanın önüne geçmek için pilot ya da hava trafik kontrolörü tarafından alınabilir.

Havacılıkla İlgili Terimler

Trafik bilgisi

Pilotun, olası bir kazayı engellemek amacıyla hedeflenen uçuş rotası yakınlarında, bilinen ya da gözlemlenen hava trafiği konusunda uyarılması ve bilgilendirilmesidir. Bu bilgi hava trafik hizmeti tarafından sağlanır.

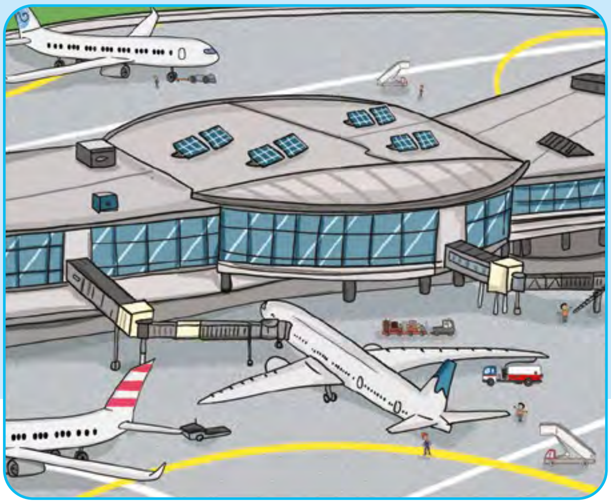
Havacılıkla İlgili Terimler

Taksi

Rule adıyla da bilinen taksi, uçağın kendi gücüyle yerde yaptığı yolculuktur. Bunun için uçağın tekerlekleri ya da kızak benzeri yapıları kullanılır. Taksi yapılan yola taksi yolu denir. Kalkıştan hemen önceki ve inişten hemen sonraki hızlı hareket taksi olarak adlandırılmaz.

Havacılıkla İlgili Terimler

Apron



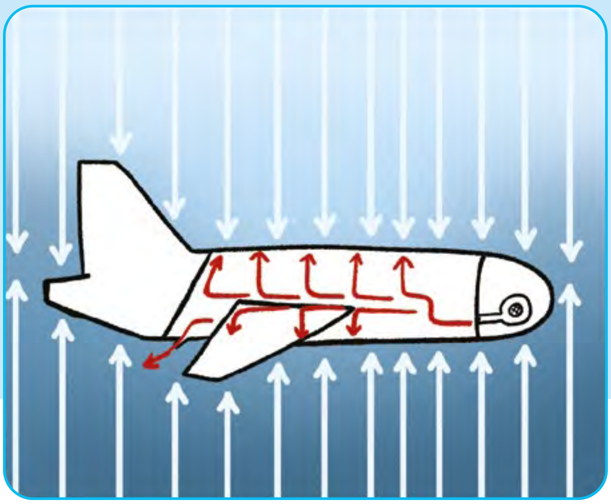
Havacılıkla İlgili Terimler

Yedek meydan



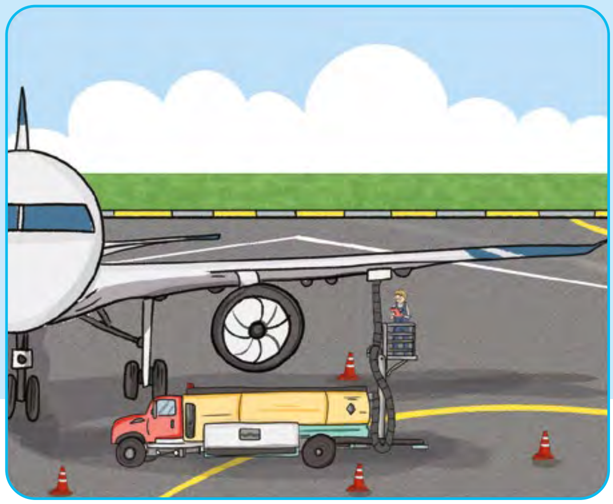
Havacılıkla İlgili Terimler

Kabin basınçlandırma



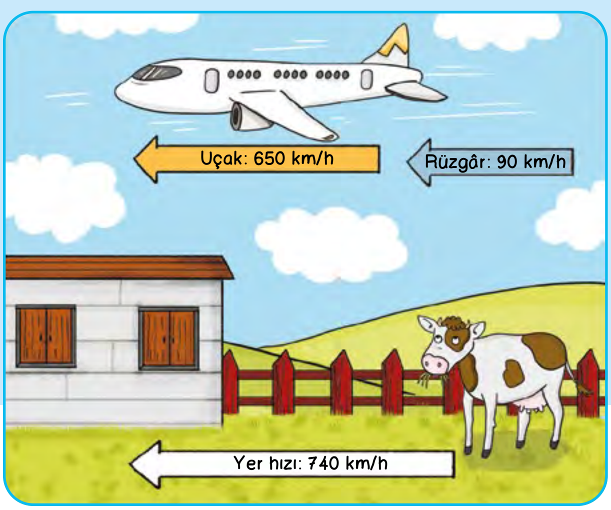
Havacılıkla İlgili Terimler

EDTO kritik yakıtı



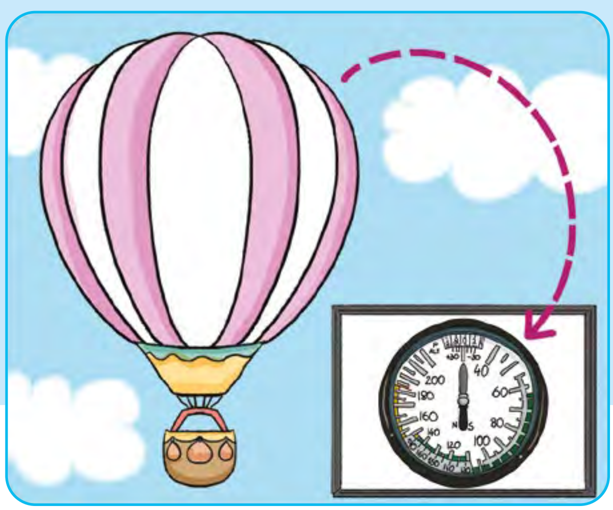
Havacılıkla İlgili Terimler

Yer hızı



Havacılıkla İlgili Terimler

Gerçek hava hızı



Bilim Çocuk dergisinin Mart 2023 sayısının ekidir.

Havacılıkla İlgili Terimler

Yedek meydan

Kimi zaman, planlanan havalimanına ulaşmak ya da iniş yapmak önerilmez hatta bazen mümkün olmaz. Böyle durumlarda uçak, gerekli hizmetlerin karşılanabildiği meydanlara yönlendirilir. Uçağın kalkış yaptığı ve ulaşacağı bölgelerle yol boyunca yakınından geçeceği uygun havalimanlarından seçilebilir.

Havacılıkla İlgili Terimler

Apron

Havalimanında uçakların park ettiği alandır. Uçakların yolcuları iniş sırasında bıraktığı ve biniş sırasında aldığı terminalin dışında bulunur. Bu park alanında yolcu indirme ve bindirme, yakıt doldurma, kontrol, kargo, bagaj alımı ve boşaltımı işlemleri yapılır.

Havacılıkla İlgili Terimler

EDTO kritik yakıtı

Motor arızası ya da kabin basıncı değişikliği gibi sorunlar uçuşu zora sokabilir. EDTO kritik yakıtı, bu gibi durumlarda hava aracının izlediği rota üzerindeki yedek meydana varabilmesi için gereken yakıt miktarıdır.

Havacılıkla İlgili Terimler

Kabin basınçlandırma

Yüksekte uçuş yaparken uçağa etki eden atmosfer basıncı ve havanın oksijen miktarı düşer. Bu durumun olası olumsuz etkilerini önlemek için kabine fazladan hava girişi sağlanır yani basınçlandırma işlemi uygulanır. Böylece mürettebatın ve yolcuların daha alçaktaymış gibi sağlıklı biçimde soluk almaları sağlanır.

Havacılıkla İlgili Terimler

Gerçek hava hızı

Hava aracının içinde uçtuğu hava kütlesine göre hızıdır. Havanın yoğunluğu ve sıcaklığı da göz önünde bulundurularak hesaplanır. Örneğin havada süzülen bir sıcak hava balonunun gerçek hava hızı sıfırdır.

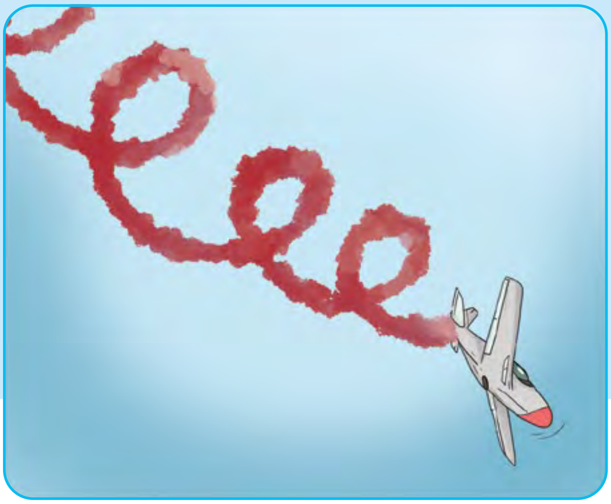
Havacılıkla İlgili Terimler

Yer hızı

Hava aracının dünya yüzeyine göre hesaplanan yatay hızıdır. Bu hız hesaplanırken aracın gerçek hava hızı ve rüzgâr hızı da göz önünde bulundurulur. Yer hızı radarıyla ölçülür.

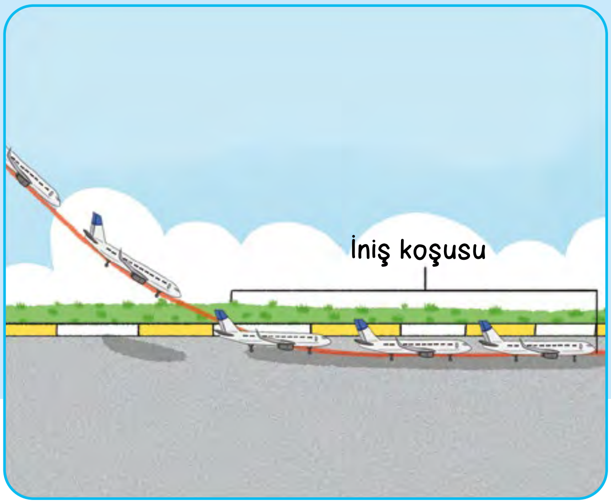
Havacılıkla İlgili Terimler

Viril



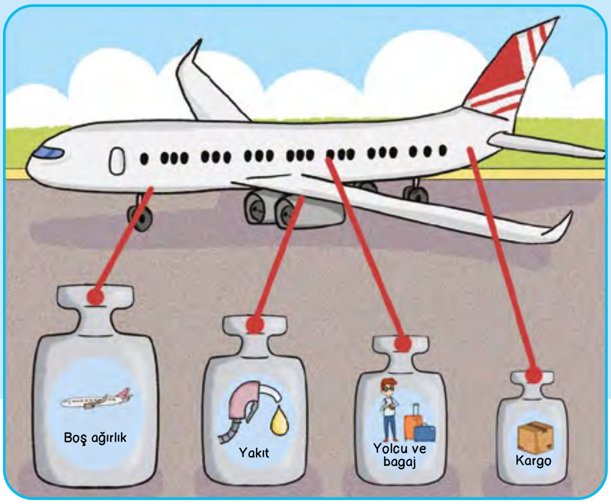
Havacılıkla İlgili Terimler

İniş koşusu



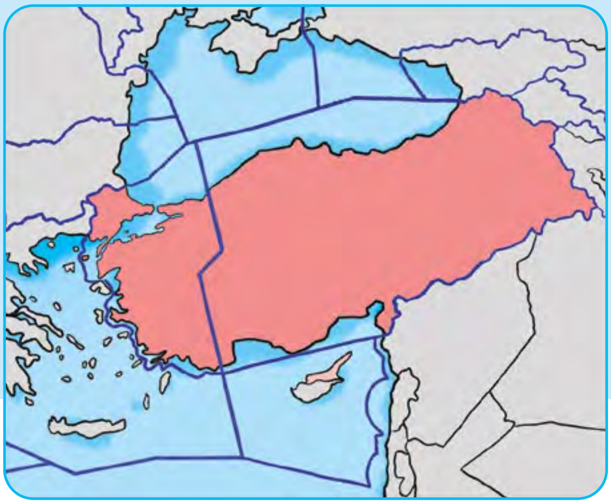
Havacılıkla İlgili Terimler

Azami kalkış ağırlığı



Havacılıkla İlgili Terimler

Hava sahası



Havacılıkla İlgili Terimler

Manevra sahası



Havacılıkla İlgili Terimler

Kabin ekibi



Bilim Çocuk dergisinin Mart 2023 sayısının ekidir.

Havacılıkla İlgili Terimler
İniş koşusu

Hava aracının inişi sırasında piste değdiği noktadan durduğu ya da pisti terk ettiği noktaya kadar olan mesafedir. İniş taklası olarak da adlandırılır. Hava aracı iniş koşusundan sonra tamamen durdurulur.

Havacılıkla İlgili Terimler
Viril

Hava aracının kontrollü ya da kontrolsüz olarak döner hareketler yaparak alçalmasıdır. Hemen hemen her hızda bu durum gerçekleşebilir. Genellikle gösteri uçuşlarında kullanılır.

Havacılıkla İlgili Terimler
Hava sahası

Bir ülkeye ait toprak ve su kütlelerinin üzerindeki atmosfer kütlesine o ülkenin hava sahası denir. Hava sahaları kanun, kural ve anlaşmalarla belirlenir. Bir ülkenin hava sahasını kullanabilmek için o ülkeden izin alınır.

Havacılıkla İlgili Terimler
Azami kalkış ağırlığı

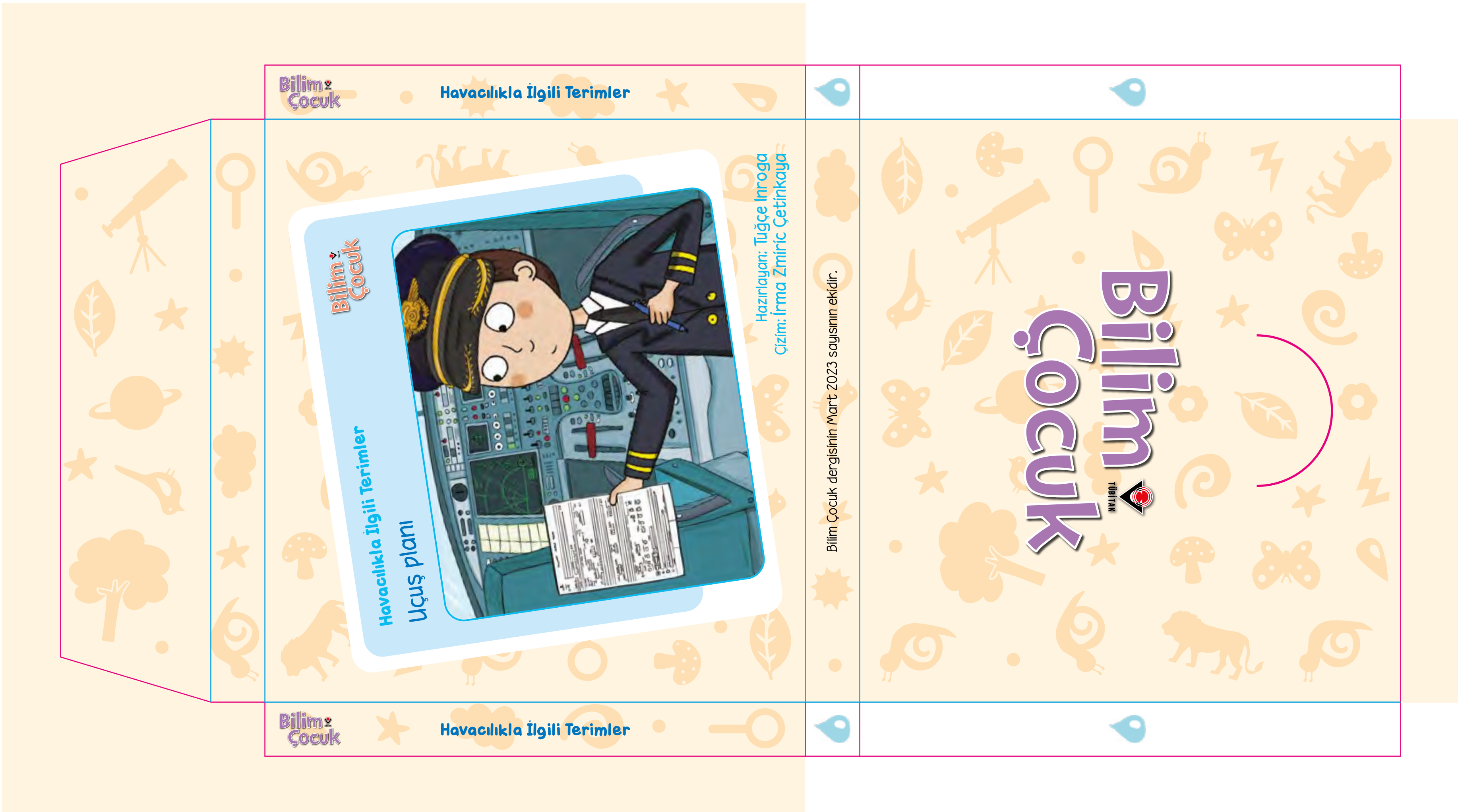
Hava aracının kalkış için yapısal özelliklerine dayanılarak izin verilen ve resmî kayıtlarda belirtilen en yüksek ağırlığıdır. Kargo, bagaj, yakıt ve yolcular da bu ağırlığa dâhildir.

Havacılıkla İlgili Terimler
Kabin ekibi

Uçuş sırasında hava aracındaki yolcuların güvenliğini ve gereksinimlerini karşılamak üzere eğitim almış çalışanlardır. Bu eğitimler belirli aralıklarla yenilenebilir. Görev yerleri, hava aracının kabinidir.

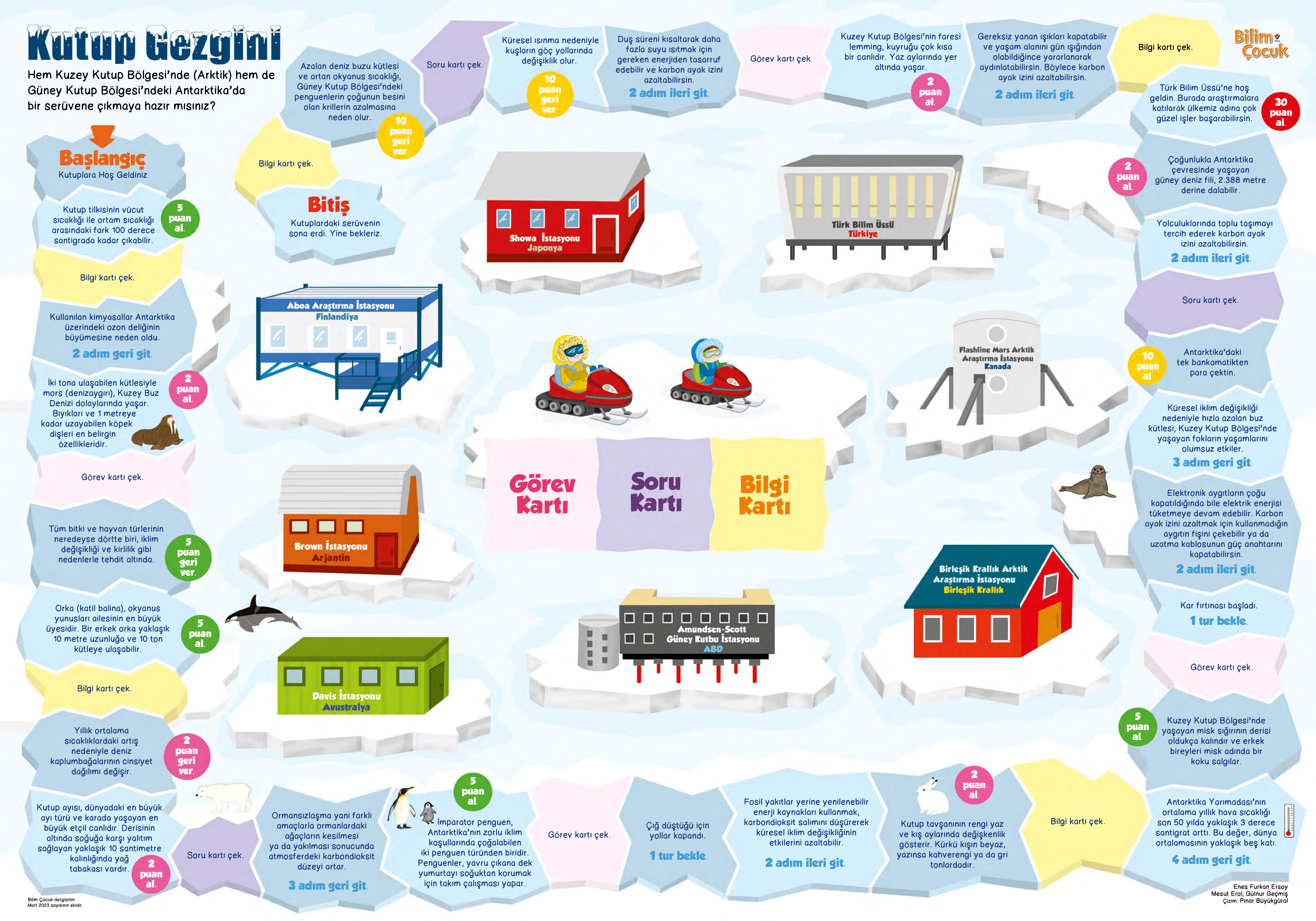
Havacılıkla İlgili Terimler
Manevra sahası

Havalimanında hava araçlarının iniş ve kalkış yaptığı, taksi amacıyla kullandığı alanlardır. Apronlar ve aracın bakımı için ayrılan diğer alanlar manevra sahasına dâhil değildir.



Bilim Çocuk Kartları Kutusu

Kutunuzu yapmak için öncelikle kutuyu oluşturacak parçayı kartondan ayırın. Ardından tüm kat yerlerinden arkaya katlayın. Üzerinde damla işareti bulunan dört kulakçığa yapıştırıcı sürün. Kulakçıkları karşılarına denk gelen alanların arka yüzüne yapıştırın. İşte kutunuz hazır.
Artık Bilim Çocuk kartlarınızı bu kutuya koyabilirsiniz.


Kutup Gezgini
Hem Kuzey Kutup Bölgesi'nde (Arktik) hem de Güney Kutup Bölgesi'ndeki Antarktika'da bir serüvene çıkmaya hazır mısınız?
Bilim Çocuk
Başlangıç
Kutuplara Hoş Geldiniz
Kutup tilkisinin vücut sıcaklığı ile ortam sıcaklığı arasındaki fark 100 derece santigrada kadar çıkabilir. 5 puan al.
Bilgi kartı çek.
Kullanılan kimyasallar Antarktika üzerindeki ozon deliğinin büyümesine neden oldu. 2 adım geri git.
İki tona ulaşabilen kütlesiyle mors (denizaygırı), Kuzey Buz Denizi dolaylarında yaşar. Bıyıkları ve 1 metreye kadar uzayabilen köpek dişleri en belirgin özellikleridir. 2 puan al.
Görev kartı çek.
Tüm bitki ve hayvan türlerinin neredeyse dörtte biri, iklim değişikliği ve kirlilik gibi nedenlerle tehdit altında. 5 puan geri ver.
Orka (katil balina), okyanus yunusları ailesinin en büyük üyesidir. Bir erkek orka yaklaşık 10 metre uzunluğa ve 10 ton kütleye ulaşabilir. 5 puan al.
Bilgi kartı çek.
Yıllık ortalama sıcaklıklardaki artış nedeniyle deniz kaplumbağalarının cinsiyet dağılımı değişir. 2 puan geri ver.
Kutup ayısı, dünyadaki en büyük ayı türü ve karada yaşayan en büyük etçil canlıdır. Derisinin altında soğuğa karşı yalıtım sağlayan yaklaşık 10 santimetre kalınlığında yağ tabakası vardır. 2 puan al.
Soru kartı çek.
Ormansızlaşma yani farklı amaçlarla ormanlardaki ağaçların kesilmesi ya da yakılması sonucunda atmosferdeki karbondioksit düzeyi artar. 3 adım geri git.
İmparator penguen, Antarktika'nın zorlu iklim koşullarında çoğalabilen iki penguen türünden biridir. Penguenler, yavru çıkana dek yumurtayı soğuktan korumak için takım çalışması yapar. 5 puan al.
Görev kartı çek.
Çığ düştüğü için yollar kapandı. 1 tur bekle.
Fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynakları kullanmak, karbondioksit salımını düşürerek küresel iklim değişikliğinin etkilerini azaltabilir. 2 adım ileri git.
Kutup tavşanının rengi yaz ve kış aylarında değişkenlik gösterir. Kürkü kışın beyaz, yazınsa kahverengi ya da gri tonlardadır. 2 puan al.
Bilgi kartı çek.
Antarktika Yarımadası'nın ortalama yıllık hava sıcaklığı son 50 yılda yaklaşık 3 derece santigrat arttı. Bu değer, dünya ortalamasının yaklaşık beş katı. 4 adım geri git.
Kuzey Kutup Bölgesi'nde yaşayan misk sığırının derisi oldukça kalındır ve erkek bireyleri misk adında bir koku salgılar. 5 puan al.
Görev kartı çek.
Kar fırtınası başladı. 1 tur bekle.
Elektronik aygıtların çoğu kapatıldığında bile elektrik enerjisi tüketmeye devam edebilir. Karbon ayak izini azaltmak için kullanmadığın aygıtın fişini çekebilir ya da uzatma kablosunun güç anahtarını kapatabilirsin. 2 adım ileri git.
Küresel iklim değişikliği nedeniyle hızla azalan buz kütlesi, Kuzey Kutup Bölgesi'nde yaşayan fokların yaşamlarını olumsuz etkiler. 3 adım geri git.
Antarktika'daki tek bankamatikten para çektin. 10 puan al.
Soru kartı çek.
Yolculuklarında toplu taşımayı tercih ederek karbon ayak izini azaltabilirsin. 2 adım ileri git.
Çoğunlukla Antarktika çevresinde yaşayan güney deniz fili, 2.388 metre derine dalabilir. 2 puan al.
Türk Bilim Üssü'ne hoş geldin. Burada araştırmalara katılarak ülkemiz adına çok güzel işler başarabilirsin. 30 puan al.
Bilgi kartı çek.
Gereksiz yanan ışıkları kapatabilir ve yaşam alanını gün ışığından olabildiğince yararlanarak aydınlatabilirsin. Böylece karbon ayak izini azaltabilirsin. 2 adım ileri git.
Kuzey Kutup Bölgesi'nin faresi lemming, kuyruğu çok kısa bir canlıdır. Yaz aylarında yer altında yaşar. 2 puan al.
Görev kartı çek.
Duş süreni kısaltarak daha fazla suyu ısıtmak için gereken enerjiden tasarruf edebilir ve karbon ayak izini azaltabilirsin. 2 adım ileri git.
Küresel ısınma nedeniyle kuşların göç yollarında değişiklik olur. 10 puan geri ver.
Soru kartı çek.
Azalan deniz buzu kütlesi ve artan okyanus sıcaklığı, Güney Kutup Bölgesi'ndeki penguenlerin çoğunun besini olan krillerin azalmasına neden olur. 10 puan geri ver.
Bilgi kartı çek.
Bitiş
Kutuplardaki serüvenin sona erdi. Yine bekleriz.
Showa İstasyonu
Japonya
Türk Bilim Üssü
Türkiye
Aboa Araştırma İstasyonu
Finlandiya
Flashline Mars Arktik Araştırma İstasyonu
Kanada
Brown İstasyonu
Arjantin
Görev Kartı
Soru Kartı
Bilgi Kartı
Birleşik Krallık Arktik Araştırma İstasyonu
Birleşik Krallık
Amundsen-Scott Güney Kutbu İstasyonu
ABD
Davis İstasyonu
Avustralya
Bilim Çocuk dergisinin Mart 2023 sayısının ekidir.
Enes Furkan Ersoy
Mesut Erol, Gülnur Geçmiş
Çizim: Pınar Büyükgüral

Bilim Çocuk

Bilgi Kartı

Küresel ısınma, atmosferdeki sera gazlarının doğal miktarından fazla olması nedeniyle Dünya'nın ortalama yüzey sıcaklığının artmasıdır.

Bilgi Kartı

Küresel iklim değişikliğinin başlıca nedenlerinden biri atmosferdeki karbondioksit miktarının artmasıdır. Bireysel olarak katkıda bulunduğumuz karbondioksit miktar artışına karbon ayak izi adı verilir.

Bilgi Kartı

Antarktika'da ABD, Çin, Birleşik Krallık, Rusya, Hindistan, Bulgaristan, Ukrayna ve Arjantin gibi ülkelerin de aralarında bulunduğu 29 ülkenin 100'e yakın araştırma merkezi bulunur. Türkiye ise şu anda geçici olarak kurulan bilim üssünü kalıcı hâle getirmek için çalışıyor.

Bilgi Kartı

Atmosferin en alt katmanı olan troposferde, sera gazları olarak adlandırılan su buharı, karbondioksit, nitröz oksit ve metan gazları bulunur. Bu gazlar yeryüzünden yayılan ısının bir bölümünü tutar. Tuttukları ısının bir bölümünü Dünya'ya geri gönderirler. Bu duruma sera etkisi adı verilir.

Bilgi Kartı

Güney Kutup Noktası, bir kıta olan Antarktika'da yer alır. Kuzey Kutup Noktası; deniz sularının tamamen donduğu, buz kütleleriyle kaplı Kuzey Buz Denizi'nin tam ortasındadır.

Bilgi Kartı

Arktik adıyla da bilinen Kuzey Kutup Bölgesi, 27 milyon kilometrekarelik bir alanı kapsar. Bu bölgenin yaklaşık üçte biri karalardan oluşurken kalanı denizdir.

Bilgi Kartı

Ülkemizin de sıklıkla bilim seferleri düzenlediği Antarktika, yerli halkı olmayan ve hiçbir ülkenin yönetimi altında bulunmayan bir kara parçasıdır. Bu özelliğiyle kıta "bilim ve barış kıtası" olarak da adlandırılır.

Bilgi Kartı

Bilim insanları, 90 milyon yıl kadar önce Antarktika'da iklimin ılıman ve kıtanın ormanlarla kaplı olduğunu düşünüyor.

Bilgi Kartı

Kuzey Kutup Bölgesi'ndeki buzlar, dünyadaki tatlı suyun yaklaşık yüzde 10'unu oluşturur. Aynı zamanda güneş ışığını yansıtarak gezegenimizin serin kalmasına katkıda bulunurlar.

Bilgi Kartı

Çöl kavramı sadece sıcak bölgeler için kullanılmaz. Kutup çölleri olarak da adlandırılan Grönland ve Antarktika, dünyanın soğuk ve kurak çölleridir. 14 milyon kilometrekareyi aşan alanıyla Antarktika, dünyanın en büyük çölüdür.

Görev Kartı

Amundsen-Scott Güney Kutbu İstasyonu'nda Antarktika meteoritleriyle ilgili araştırmaya katıl.

2 tur bekle.

Görev Kartı

Davis İstasyonu'nda sulardaki besin ağlarıyla ilgili araştırmaya katıl.

1 tur bekle.

Bilim Çocuk dergisinin Mart 2023 sayısının ekidir.

Enes Furkan Ersoy
Mesut Erol, Gülnur Geçmiş
Çizim: Pınar Büyükgüral

Bilgi Kartı

Bilgi Kartı

Bilgi Kartı

Bilgi Kartı

Bilgi Kartı

Bilgi Kartı

Bilgi Kartı

Bilgi Kartı

Bilgi Kartı

Görev Kartı

Görev Kartı

Bilgi Kartı

Bilim Çocuk

Görev Kartı

Aboa Araştırma İstasyonu'nda Antarktika'daki penguenlerle ilgili araştırmaya katıl.

1 tur bekle.

Görev Kartı

Brown İstasyonu'nda buzullardaki minerallerle ilgili araştırmaya katıl.

2 tur bekle.

Görev Kartı

Showa İstasyonu'nda Antarktika volkanlarıyla ilgili araştırmaya katıl.

1 tur bekle.

Görev Kartı

Türk Bilim Üssü'nde Antarktika bakterileriyle ilgili araştırmaya katıl.

2 tur bekle.

Görev Kartı

Flashline Mars Arktik Araştırma İstasyonu'nda astronot eğitimine katıl.

2 tur bekle.

Görev Kartı

Birleşik Krallık Arktik Araştırma İstasyonu'nda plastik kirliliği araştırmasına katıl.

1 tur bekle.

Soru Kartı

Antarktika'da görülen penguen türlerine 2 örnek verir misiniz?

- İmparator penguen
- Adelie pengueni
- Gento pengueni
- Miğfer penguen
- Makaroni pengueni

Soru Kartı

Küresel ısınmayı azaltmak için yapabileceklerimize 2 örnek verir misiniz?

- Gereksiz tüketimden kaçınmak
- Tasarruflu ampul kullanmak
- Toplu taşıma araçlarını tercih etmek
- Fosil yakıt tüketimini azaltmak
- Yeşil alanları artırmak

Soru Kartı

Kuzey ve Güney Kutup bölgeleri arasındaki farklara 2 örnek verir misiniz?

- Güney Kutbu, Kuzey Kutbu'ndan daha soğuktur.
- Kutup ayıları Güney Kutbu'nda yaşamaz.
- Penguenler Kuzey Kutbu'nda yaşamaz.

Soru Kartı

Kutup bölgelerinde yaşayan hayvanlara 2 örnek verir misiniz?

- Misk sığırı
- Orka (katil balina)
- Mors (denizaygırı)
- Penguen
- Kutup ayısı

Soru Kartı

İklim değişikliğinin dünyamıza etkilerine 2 örnek verir misiniz?

- Hayvan türlerinde azalma
- Buzul kütlesinde azalma
- Okyanus sularının ısınması
- Bitki türlerinde azalma

Soru Kartı

Antarktika'da görülen kuşlara 2 örnek verir misiniz?

- Güney Kutbu korsanmartısı
- Kutup sumrusu
- Ak fırtınakuşu
- Antarktik fırtınakuşu
- Antarktika karabatağı

Bilim Çocuk dergisinin Mart 2023 sayısının ekidir.

Enes Furkan Ersoy
Mesut Erol, Gülnur Geçmiş
Çizim: Pınar Büyükgüral

Görev Kartı

Görev Kartı

Görev Kartı

Görev Kartı

Görev Kartı

Görev Kartı

Soru Kartı

Soru Kartı

Soru Kartı

Soru Kartı

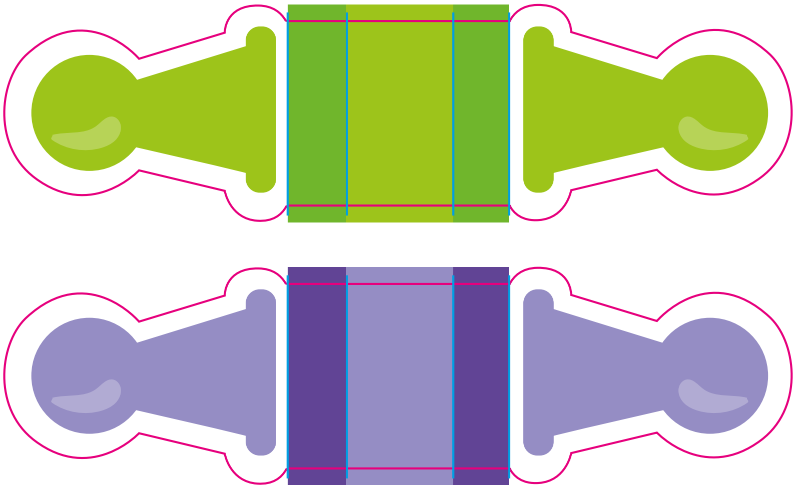
Soru Kartı

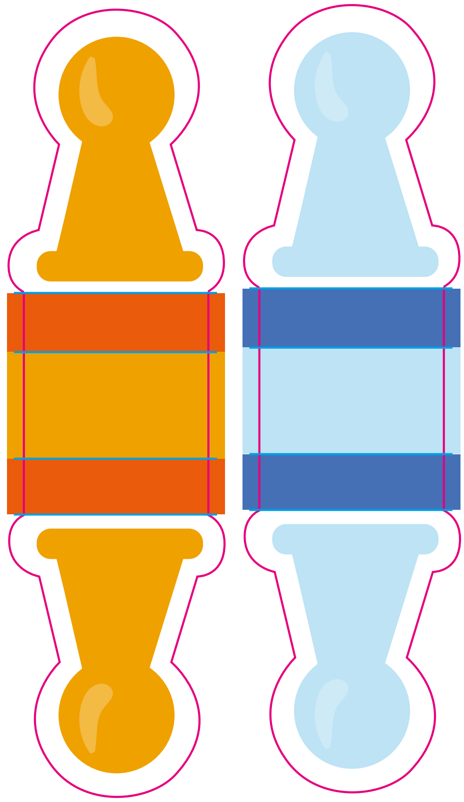
Soru Kartı

Kutup Gezgini - Sayı Küpü, Piyonlar, Oyunun Kuralları

Piyonların hazırlanışı:

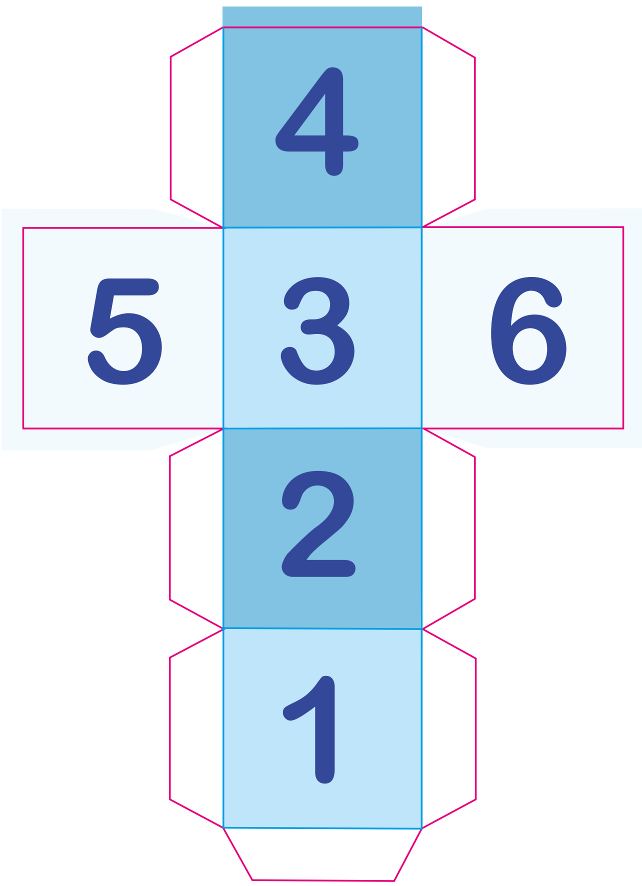
Piyonları kartondan ayırın. Ortalarındaki alanların iki kenarındaki kat yerlerinden arkaya, diğer kat yerlerinden öne katlayın. Uçlarındaki daire biçiminde olan bölümlerin arka yüzüne yapıştırıcı sürün. Bu bölümleri sırt sırta yapıştırarak piyonları hazırlayın.





Sayı küpünün hazırlanışı:

Sayı küpünü kartondan ayırın. Kat yerlerinden ve kulakçıklarından arkaya katlayın. Kulakçıklara yapıştırıcı sürüp karşılarına denk gelen kenarlara yapıştırın.



Oyunun Kuralları

- Oyun 2 - 4 kişiyle oynanır.
- Oyunu oynamak için oyun alanı; bilgi, görev ve soru kartları; puan pulları; piyonlar ve sayı küpü gereklidir. Önce tüm bunlar hazırlanır. Kartlar oyun alanındaki yerlerine konur.
- Oyunda amaç "Başlangıç"tan "Bitiş"e en yüksek puanı alarak ulaşmaktır.
- Piyonlar "Başlangıç"a konur. Oyuna kimin başlayacağına ve hangi sırayla oynanacağına karar verilir. Tüm oyunculara otuzar puanlık pul dağıtılır.
- İlk oyuncu sayı küpünü atar. Gelen sayı kadar piyonunu ilerletir. Geldiği kutudaki cümleleri okur ve yönergeyi uygular. Sıra diğer oyuncuya geçer.
- "Bilgi kartı çek." kutusuna gelindiğinde oyuncu, kart çekip karttaki bilgiyi okur ve 5 puan kazanır.
- "Soru kartı çek." kutusuna gelindiğinde diğer oyunculardan biri, kart çekip karttaki soruyu oyuncuya sorar. Oyuncu yanıtı doğru bilirse 10 puan kazanır. Bilemezse 2 kutu geri gider.
- "Görev kartı çek." kutusuna gelindiğinde oyuncu kart çekip görevi gerçekleştirmek için bir ya da iki tur bekler ve 20 puan kazanır. Görevi gerçekleştirmek istemeyen oyuncunun beklemesine gerek yoktur ancak bu durumda puan kazanamaz.
- Çekilen bilgi, soru ve görev kartları okunduktan sonra kartların en altına konur.
- Bütün oyuncular "Bitiş"e geldiğinde oyun biter. Puanı en yüksek oyuncu kazanır.

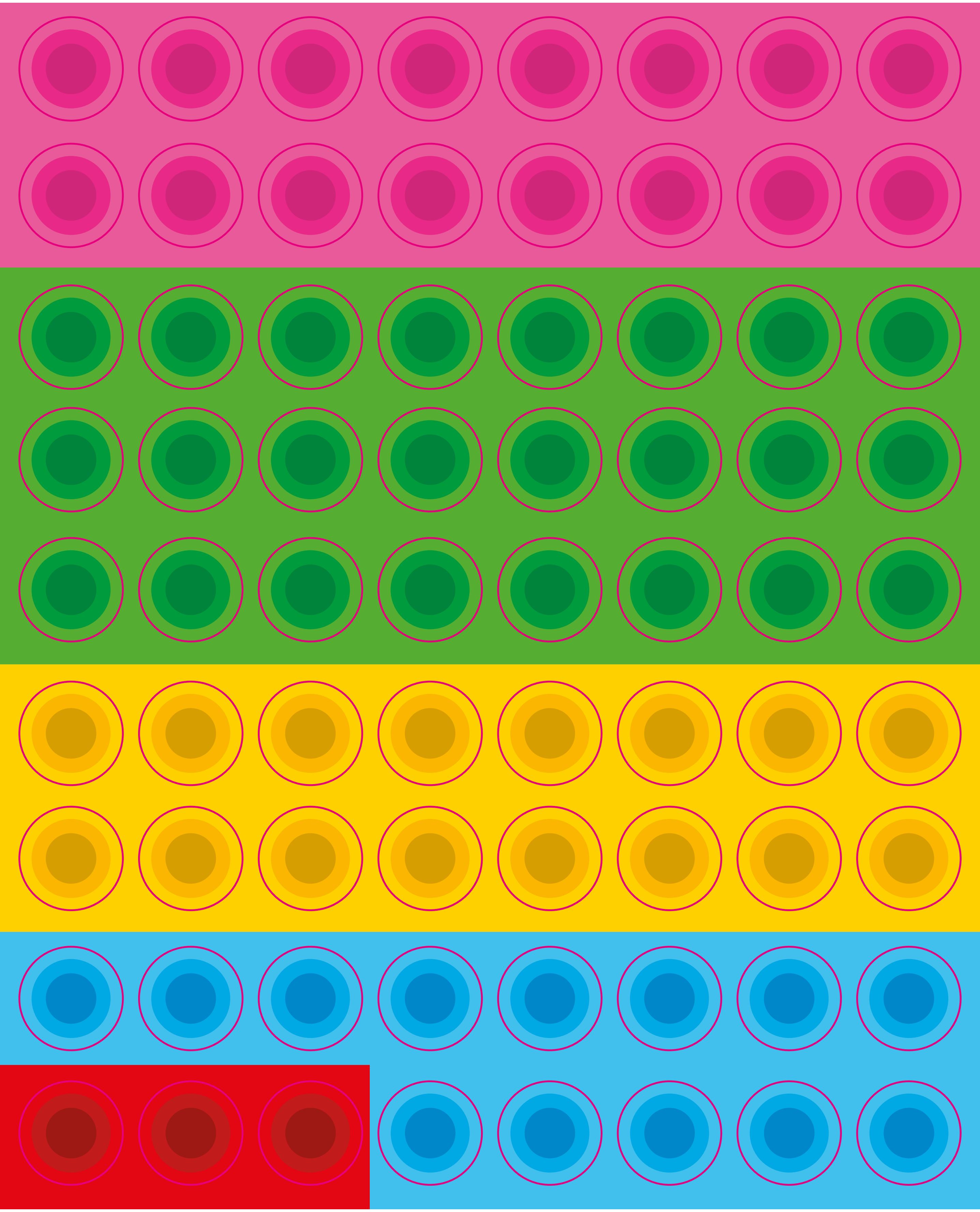
Bilim Çocuk dergisinin Mart 2023 sayısının ekidir.

Enes Furkan Ersoy
Mesut Erol, Gülnur Geçmiş
Çizim: Pınar Büyükgüral

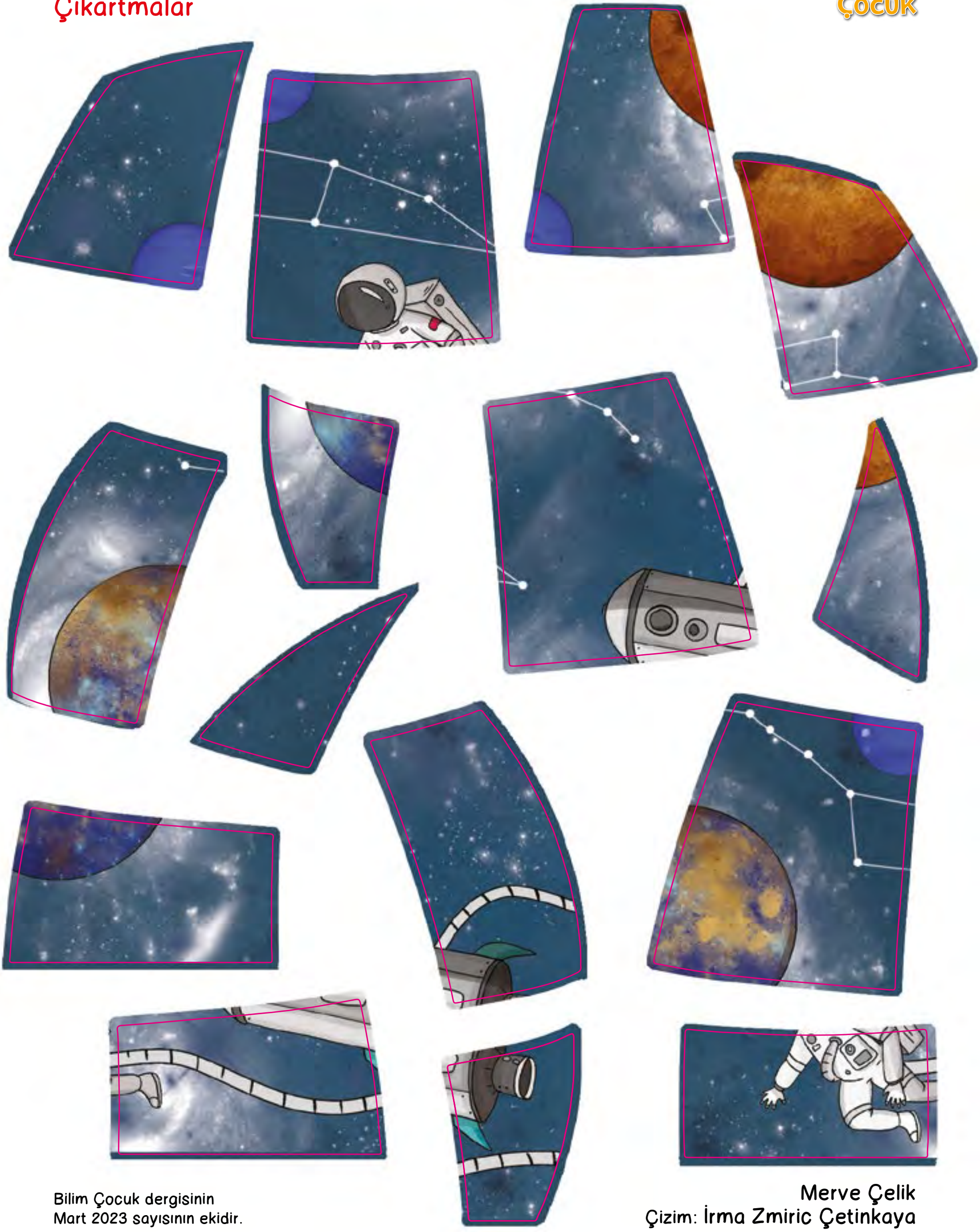
2 puan	2 puan	2 puan	2 puan	2 puan	2 puan	2 puan	2 puan
2 puan	2 puan	2 puan	2 puan	2 puan	2 puan	2 puan	2 puan
5 puan	5 puan	5 puan	5 puan	5 puan	5 puan	5 puan	5 puan
5 puan	5 puan	5 puan	5 puan	5 puan	5 puan	5 puan	5 puan
5 puan	5 puan	5 puan	5 puan	5 puan	5 puan	5 puan	5 puan
10 puan	10 puan	10 puan	10 puan	10 puan	10 puan	10 puan	10 puan
10 puan	10 puan	10 puan	10 puan	10 puan	10 puan	10 puan	10 puan
20 puan	20 puan	20 puan	20 puan	20 puan	20 puan	20 puan	20 puan
20 puan	20 puan	20 puan	20 puan	20 puan	30 puan	30 puan	30 puan

Bilim Çocuk dergisinin Mart 2023 sayısının ekidir.

Enes Furkan Ersoy
Mesut Erol, Gülnur Geçmiş
Çizim: Pınar Büyükgüral



Bilim Çocuk Sözlüğüm - Planetaryum Gösterisi Çıkartmalar



Bilim Çocuk dergisinin
Mart 2023 sayısının ekidir.

Merve Çelik
Çizim: İrma Zmiric Çetinkaya